B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

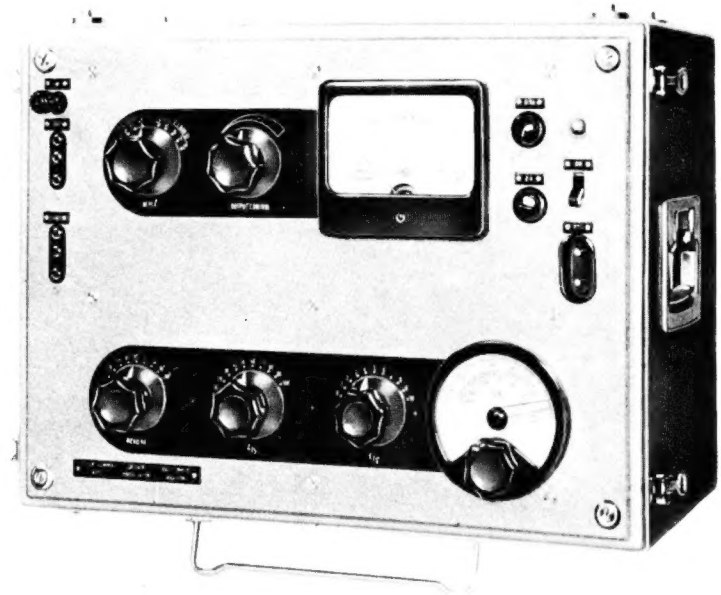
Bei Fernseh-Außenübertragungen wichtiger Ereignisse muß die Bundespost Zubringer-Richtfunkstrecken einrichten. Hier werden die Parabolantennen auf einer Zwischenstation einer solchen Strecke ausgerichtet

Aus dem Inhalt:

Transistor-Schaltungstechnik im Ablenkteil von Fernsehempfängern
Vom Trommelwähler zum Kanalschalter
Tabelle der Fernsehsender im Bundesgebiet und West-Berlin
Bauanleitung: Taschen-Tonbandgerät
Nachhall in Stereoanlagen

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. JULI-HEFT **14** PREIS: 1.60 DM
1962



Dekaden-RC-Meßgenerator

TYP ORION-KTS (1281/S) **TR-0202**

Dieser hochpräzise und hochstabile RC-Generator liefert fixe Frequenzen, doch kann man ihn mit Vorteil auch als Generator mit kontinuierlicher Abstimmung verwenden. Da er ein besonders breites Frequenzband umfaßt, bewährt er sich über die Verwendung in der Nachrichtentechnik hinaus auch auf sämtlichen Gebieten der fernmeldetechnischen Messungen. Bei Frequenzmessungen und bei Ermittlung der extremen Frequenzen von Filtern bietet er den großen Vorzug, mit einem einzigen Schalter auch im kontinuierlich abstimmbaren Breitband-Betrieb benützt werden zu können. Er gestattet damit eine sehr beachtliche Verkürzung der Meßzeiten bei Prüfung reaktiver Zwei- und Vierpole, gleichviel, ob es sich um Massen-Messungen im Betrieb oder um hochpräzise Messungen im Laboratorium handelt.

Frequenzbereich		10 Hz – 1 MHz
Genauigkeit	± 0,2 %	± 1 Hz von 10 Hz – 1 kHz
	± 0,3 %	1 kHz – 100 kHz
	± 1,0 %	100 kHz – 0,5 MHz
	± 2,0 %	0,5 MHz – 100 MHz

Symmetrische Ausgangsleistung
an 600 und 150 Ohm −3 N bis + 2 N
Ausgangsimpedanz 600 Ohm auf 1 mW bezogen

Ausfuhr

Metrimpex

Ungarisches Außenhandelsunternehmen für die Erzeugnisse der Instrumentenindustrie

Briefanschrift: Budapest 62, Postfach 202, Ungarn Drahtanschrift: INSTRUMENT BUDAPEST

RADIOBESTANDTEILE
RÖHREN

Die tschechoslowakischen Erzeugnisse der Marke TESLA sind durch ihre Qualität weltbekannt!

- Elektrolytische, keramische und Wickelkondensatoren
- Papierkondensatoren
- Kondensatoren mit Dielektrikum aus Kunststoffen
- Glimmerkondensatoren
- Potentiometer
- Schichtwiderstände
- Drahtwiderstände
- Kabelendverschlüsse
- Bestandteile für die Transistoren- und Fernsehtechnik
- Halbleiter
- Röhren

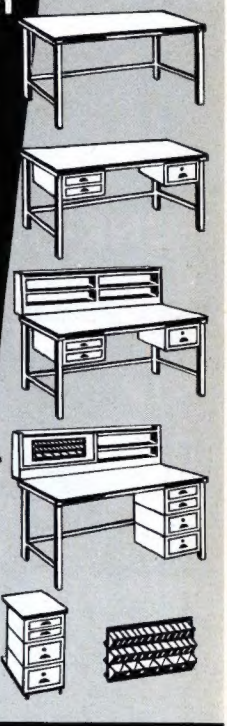
Verlangen Sie eingehende Auskünfte und Prospekte

Exporteur:

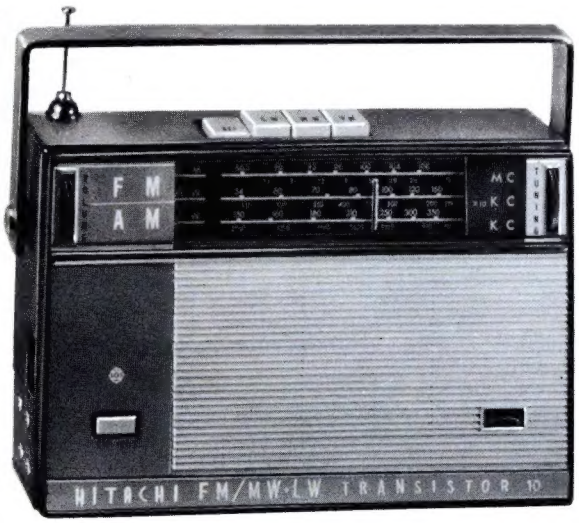
KOVO Praha 7, Tschechoslowakei, Třída Dukelských hrdinů 47

ENSSLIN
ARBEITSTISCH
im Baukastensystem

Für den zweckmäßigen und individuell gestaltbaren Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – in genormten Bauteilen – Erweiterungen jederzeit möglich.
Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.



Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089



Der neue Schlager aus Japan!

HITACHI

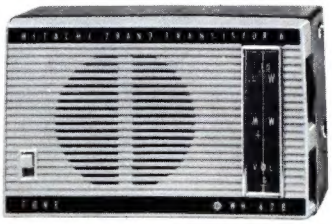
Beste Qualität! Preisgünstig!

LUXUS-KOFFEREMPFÄNGER

Ein Spitzenerzeugnis der Hitachi-Werke
3 Wellenbereiche - UKW, MW, LW
mit 10 Transistoren
Schwenkbare Stabantenne
Größe: 24,4 x 15,7 x 7,1 cm

Der kleinste
TRANSISTOR-EMPFÄNGER

mit Höhen- und Tiefeneinstellung
für Mittel- und Langwelle
mit Ohrhörer und Ledertasche.
Größe 11 x 6,7 cm



GOSHO EXPORT- UND IMPORT GMBH HAMBURG 1 RABOISEN 101 TELEFON 335053

Fordern Sie Prospekte!

BERU

FUNK-ENTSTÖR-SÄTZE

FÜR AUTO-RADIO UND AUTO-KOFFER-GERÄTE FÜR ALLE KRAFTFAHR-ZEUG-TYPEN

Griffbereit für jede Fahrzeugtype

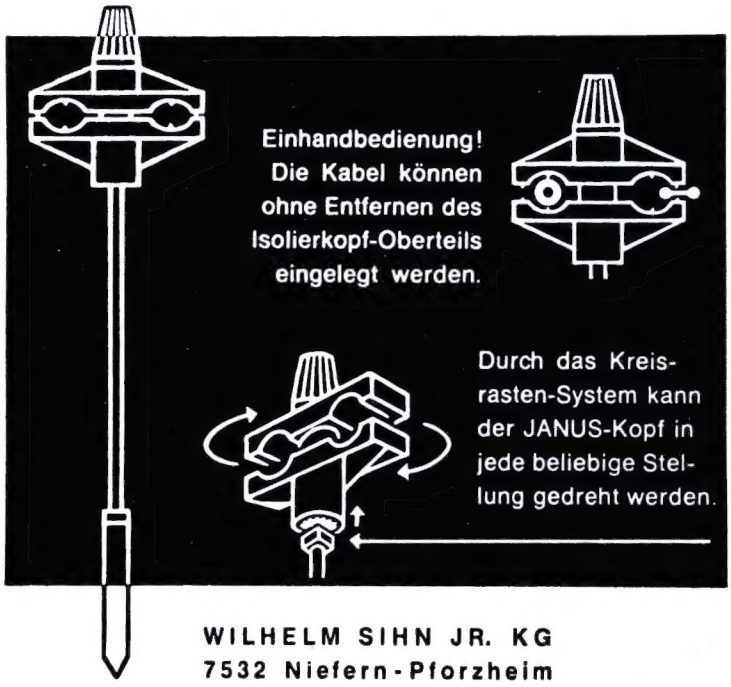
finden Sie sorgfältig zusammengestellt alle Entstörmittel, die Sie für die Entstörung eines bestimmten Fahrzeuges brauchen. Das ist bequem und enthebt Sie aller Bestellsorgen. Nützen Sie diesen Vorteil, verlangen Sie die ausführliche Sonderschrift 433 ES.

BERU VERKAUFS-GMBH
714 · LUDWIGSBURG
Postfach 51 · Ruf 07141 — 5243/44

WISI

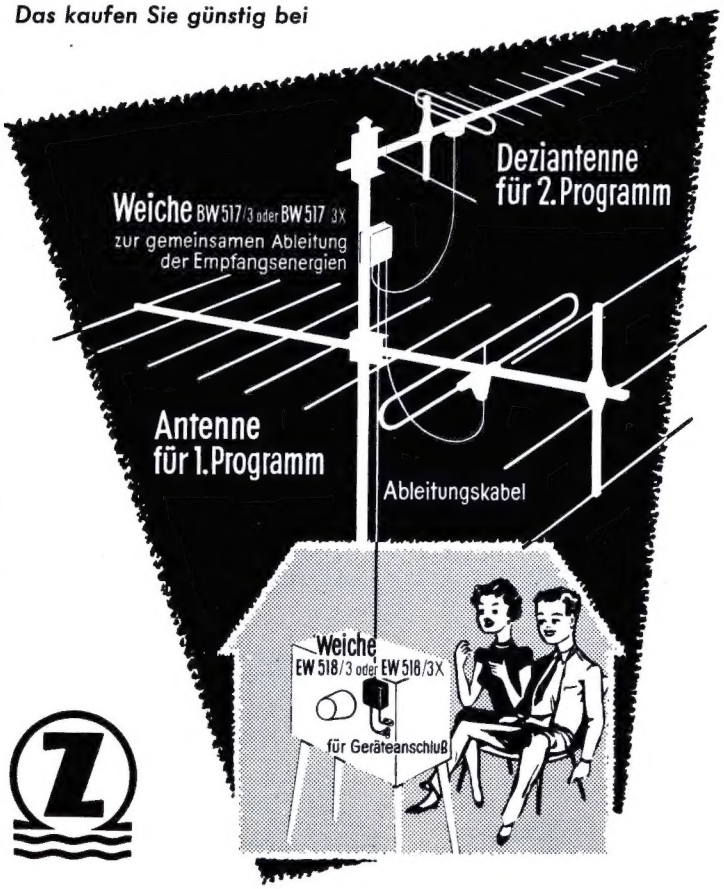
Neu

WISI-Niederführungsmaterial mit dem JANUS-Isolierkopf



WILHELM SIHN JR. KG
7532 Niefern-Pforzheim

Das kaufen Sie günstig bei

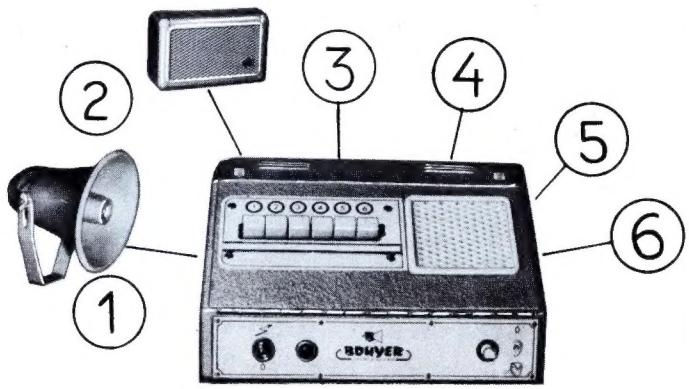


HEINRICH ZEHNDER
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex: 0792 420

BOUYER

Wechselsprechanlage

„INTERFLEX"



für 1 bis 6 Nebenstellen, Hauptstelle mit Transistorenverstärker **5 Watt** Hauptstelle **DM 350.-**

für 1 bis 10 Nebenstellen, Hauptstelle mit Röhrennetzverstärker **5 Watt** Hauptstelle **DM 450.-**

Nebenstellen von **DM 26.-** bis **DM 108.-**

GEBR. WEYERSBERG Solingen-Ohligs
Abteilung Elektroakustik

kurz und ultrakurz

Inhalt der Nachrichtenspalten im Anzeigenteil:

Kurz und Ultrakurz, Nachrichten 825, 826, 829
Briefe an die FUNKSCHAU 827
Persönliches 829
FUNKSCHAU-Lexikon, Zitate 830

Das Inhaltsverzeichnis des Hauptteils finden Sie auf Seite 831

625 Zeilen und Farbfernsehen vorgeschlagen. Im jetzt veröffentlichten Bericht des Pilkington-Komitees wird der englischen Regierung vorgeschlagen, das gesamte Fernsehen innerhalb von 10 bis 15 Jahren auf die 625-Zeilen-Norm umzustellen, ferner die baldige Einführung des Farbfernsehens mit 625 Zeilen zu betreiben. Die BBC soll die Genehmigung zur Ausstrahlung eines weiteren Fernsehprogrammes im UHF-Bereich und für die Errichtung von lokalen Kleinrundfunksendern im MW-Bereich erhalten. Abgelehnt werden private (kommerzielle) Rundfunkgesellschaften und jede Art von Münzfernsehen. Einzelheiten bringen wir im nächsten Heft der FUNKSCHAU.

Farbfernsehen in den USA. 1961 strahlte die mit der Radio Corp. of America eng verbundene National Broadcasting Company (NBC) 1760 Stunden Farbfernsehprogramme aus. Das zweite Network, das Columbia Broadcasting System, bietet zwar auch Farbfernsehprogramme an, jedoch nur wenige Stunden wöchentlich. Nunmehr hat auch das dritte Network, die American Broadcasting Company, nach langem Zögern Farbprogrammsendungen aufgenommen. Im Laufe des Jahres sollen insgesamt 65 % aller NBC-Programme in Farbe ausgestrahlt werden.

Deutsche Welle in 14 Sprachen. Der Kurzwellen-Übersee-Rundfunk *Deutsche Welle* verbreitet vom 1. August an neben dem deutschsprachigen Überseedienst für Auslandsdeutsche auch fremdsprachige Programme in sieben Hauptsenderichtungen. Sie werden täglich während 16 Stunden in englischer, französischer, persischer, türkischer, arabischer, portugiesischer, spanischer, russischer, polnischer, ungarischer, serbo-kroatischer, tschechischer und slowakischer Sprache gesendet.

Die Definition von High-Fidelity. In der amerikanischen Industrie stehen sich bei den Bemühungen um eine Definition des Begriffes „High Fidelity" zwei Parteien gegenüber. Die erste wird von den Herstellern der Qualitätsgeräte und Spezial-Übertragungsanlagen gebildet; sie verlangt einen Frequenzgang von 20...20 000 Hz innerhalb von $\pm$ 2 dB und $k < 1$ %. Dagegen wollen die Produzenten von billigen Kleinempfängern aus Werbegründen auch dann noch die Bezeichnung High Fidelity als gerechtfertigt ansehen, wenn der Frequenzgang zwischen 50 und 10 000 Hz um $\pm$ 6 dB abweicht und $k \leq 6$ % ist.

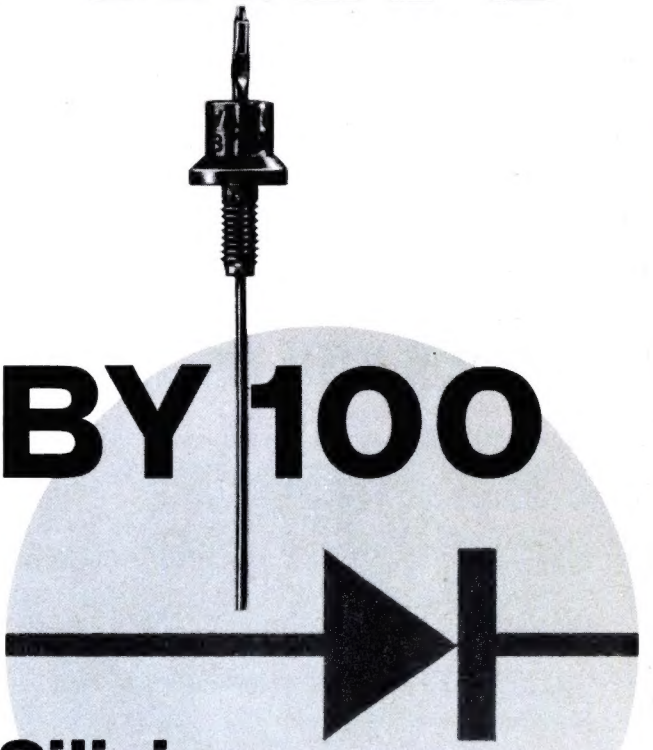
Kleines Video-Aufzeichnungsgerät. Ein 45 kg schweres Video-Aufzeichnungsgerät mit einem Rauminhalt von nur 0,2 m³ zum Preise von 10 300 $ mit 8-Zoll-Monitor (203 mm) wird von Mach-Tronics Inc. (Mountain View, Calif.) angeboten. Es arbeitet mit 25-mm-Magnetband und erlaubt auf einer Spule von 10,5 Zoll Durchmesser (267 mm) Aufnahmen von einer Stunde Dauer. Weitere technische Daten sind noch nicht bekannt, offenbar aber ist die Bandbreite für die Qualitätsaufzeichnung von Fernsehprogrammen noch nicht ausreichend; eine entsprechende Ausführung befindet sich aber in Vorbereitung. – Inzwischen hat Ampex die Mach-Tronics Inc. in einen Schadenersatzprozeß wegen angeblichen Mißbrauches von Ampex-Forschungsergebnissen mit einem Streitwert von 2 Millionen Dollar verwickelt.

Konferenz über Weltraum-Funkverkehr. Der Internationale Fernmelde-Verein (Union Internationale des Télécommunications – UIT) wird im Oktober 1963 eine Außerordentliche Funkverwaltungskonferenz wahrscheinlich nach Genf einberufen. Man wird dann die technischen Fortschritte bei der Benutzung von Funkwellen für die Weltraumforschung untersuchen und über die Zuweisung von Frequenzbereichen für den Weltraumfunk beraten. Außerdem soll die Vollzugsordnung für den Funkdienst (VO-Funk, Genf 1959) durch neue Vorschriften über Identifizierung und Steuerung der Funksendungen von Weltraumkörpern ergänzt werden.

Internationale Presse bei Körting. 43 Fachjournalisten und Redakteure aus zehn europäischen Ländern, die meisten davon Mitglieder der Union Internationale de la Presse Radiotechnique et Electronique, besuchten kürzlich die Körting-Radio-Werke, um die Fabrik zu besichtigen und Vorträge über Neuentwicklungen auf dem Hf-Stereo-Gebiet und bei Fernsehgeräten zu hören. Über einige technische Einzelheiten berichtet die FUNKSCHAU bereits in vorliegendem Heft (vgl. den Leitartikel und den Aufsatz „Der Stereo-Sender schaltet den Empfänger um" auf Seite 377).

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

VALVO



Silizium-Netzgleichrichter für Fernsehempfänger

Absolute Grenzwerte: $-u_{DM}$ = max. 800 V
I_D = max. 550 mA
i_{DM} = max. 5 A

Die hohe maximale Sperrspannung dieser Silizium-Gleichrichterzelle ermöglicht bei kapazitiver Belastung ihren direkten Anschluß an eine Netzspannung von 220 V. Mit einem Ladekondensator von 200 µF und dem vorgeschriebenen Schutzwiderstand von 5 Ω erreicht man bei einer Gleichstromentnahme von 400 mA eine Gleichspannung von 280 V; Kühlbleche sind dabei nicht erforderlich.
Durch die in der Gleichrichterherstellung erstmalig angewandte Diffusionstechnik erzielt man bei der Gleichrichterzelle VALVO BY 100 eine hohe Festigkeit gegen nichtperiodische Störspannungsspitzen bis zu 1250 V bei einer Dauer von max. 10 ms.

VALVO GMBH HAMBURG 1

110461/411

Eine hervorragende Spezialausbildung zum

Ingenieur, Techniker und Meister

bietet Ihnen das

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Das Technikum Weil am Rhein - empfohlen durch den Techniker- und Ingenieure Verein e. V. - führt

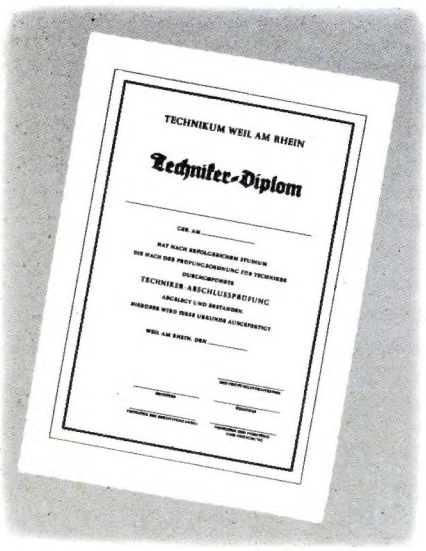
+ Tageslehrgänge mit anschließendem Examen
+ Fernvorbereitungslehrgänge mit anschließendem Seminar und Examen
+ Fernlehrgänge zur beruflichen Weiterbildung mit Abschlußzeugnis

in folgenden Fachrichtungen durch:

Maschinenbau	**Vermessungstechnik**
Elektrotechnik	**Physik**
Bau	**Heizung und Lüftung**
Hochfrequenztechnik	**Kraftfahrzeugtechnik**
Betriebstechnik	**Holz**
Stahlbau	**Tiefbau**

Techniker und Meister haben hier außerdem eine Weiterbildungsmöglichkeit zum Ingenieur. Studienbeihilfen und Stipendien können durch den Verband zur Förderung des technisch-wissenschaftlichen Nachwuchses gewährt werden.

Nach erfolgreichem Abschluß eines Lehrganges erhält der Teilnehmer das Diplom v. Technikum Weil am Rh.



Nutzen Sie diese gute Fortbildungsmöglichkeit. Schreiben Sie bitte noch heute an das Technikum Weil a. Rhein und verlangen Sie den kostenlosen Studienführer 2/1961.

nachrichten

Eine der Ursachen für den **Rückgang des deutschen Fernsehgeräte-Exportes** war das flaue Schweden-Geschäft. Während 1960 noch 206 000 Fernsehgeräte nach Schweden verkauft wurden, waren es 1961 nur noch 77 000. * Entgegen früheren Plänen wird die **Bundespost-Satellitenstation Raisting am Ammersee** nicht mit einem drehbaren, liegenden Hornparabol, sondern mit einer aufrecht stehenden Parabolantenne von 25 m Durchmesser ausgerüstet werden. * Die Entscheidung im diesjährigen **Internationalen Tonjäger-Wettbewerb** wird vom 19. bis 24. Oktober auf Einladung des französischen Rundfunks in Straßburg fallen. * Electrola hat eine **Welte-Orgel-Aufnahme aus dem Jahre 1913** (Papierrollen mit eingestanzten Löchern), die Max Reger eigenhändig gespielt hat, als Schallplatte herausgebracht. * Die **Riva-Film- und Lichttechnischen Betriebe in München-Unterföhring** wurden für 18,5 Mill. DM vom Bayerischen Rundfunk per 1. 1. 1963 erworben. * Die **Fernsehdichte,** bezogen auf die mit Rundfunk ausgestatteten Haushaltungen im Bundesgebiet und West-Berlin, **erreichte am 1. Juni 40 %.** An der Spitze liegt der Bereich des WDR, Köln, mit 52 %, am Ende rangiert das Gebiet des Bayerischen Rundfunks mit 29 %. * Ein neues **Hörgerät von der Größe eines amerikanischen 5-Cent-Stükkes** kann direkt im Ohr befestigt werden, obwohl es rund 100 Bauelemente einschließlich dreier Transistoren, eines Thermistors, des Mikrofons und der Batterie enthält (Sonotone Corp.). * **In den USA werden gegenwärtig 933 UKW-Rundfunksender betrieben;** für 64 weitere sind neue Baugenehmigungen erteilt worden. 202 Lizenzen für neue Sender sind noch nicht ausgenutzt, über 160 Lizenzanträge steht die Entscheidung noch aus. * **Silizium-Feldeffekt-Transistoren** werden in den USA in zunehmendem Maße entwikkelt und bereits angeboten. Die Amelco Inc. (Kalifornien) stellt jetzt eine Reihe solcher Typen mit Eingangsimpedanzen bei 50 MΩ in der Normkapsel TO–5 her. * **Philips errichtet in Klagenfurt eine Halbleiter- und Kondensatorenfabrik,** für die bis Ende 1963 Aufwendungen in Höhe von rund 100 Mill. öS (rund 17 Mill. DM) bereitgestellt werden. *In Dar-el-Salam hat die **erste ägyptische Fernsehgerätefabrik** ihre Fertigung aufgenommen.

960-Kanal-Verbindung. Zwischen dem Bundesgebiet und Dänemark wurde am 15. Mai mit einem Gespräch der Postminister beider Länder die erste Breitband-Richtfunkstrecke dem Betrieb übergeben. Sie kann mit 960 Sprechkanälen beschaltet werden und steht dem Mitte 1961 eingeführten halbautomatischen Fernsprechverkehr zur Verfügung.

Laser durchschneidet Diamanten. Ein dünner Strahl hochintensiven Lichtes, produziert von einem Laser-Gerät der amerikanischen General Electric Co., bohrt in 200 µsec ein Loch von 0,02 mm ⌀ in einen Industriediamanten. Beim Aufprall des Strahles verdampft die Diamantenoberfläche, wobei weiß-blauer Dampf sichtbar wird und Temperaturen im Bereich von 50 000° C erzeugt werden. Eine spätere Analyse des Diamanten zeigte keine Strukturschäden. Schon früher wurden mit Laser Löcher in rostfreien Stahl, Wolfram und andere harte Metalle gebohrt.

Funkschau **mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**
Fachzeitschrift für Funktechniker

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.
Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.20 DM (einschl. Postzeitungsgebühr) zuzügl. 6 Pf Zustellgebühr. Preis des Einzelheftes 1.60 DM. Jahresbezugspreis 36.80 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex: 05/22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernr. 63 83 99

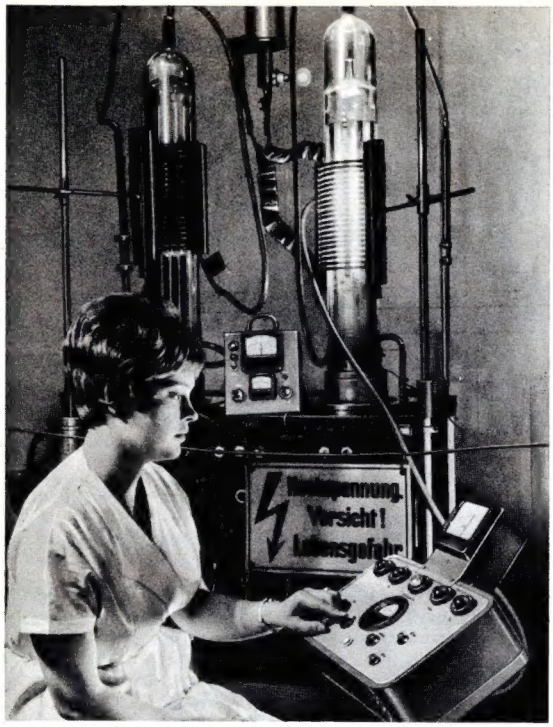
Berliner Geschäftsstelle: 1 Berlin W 30, Potsdamer Str. 145. – Fernr. 24 52 44 (26 32 44). – Postscheckkonto: Berlin-West Nr. 622 66.

Verantwortlich für den Textteil: Ing. Otto Limann; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 11. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8 München 37, Karlstr. 35. Fernsprecher: 55 16 25/26/27.
Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.



Ein Hochfrequenz-Glühstand zum Sintern und Glühen von Werkstücken in dem Senderöhren-Laboratorium der Telefunken-Werke Berlin

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht.

Nochmals: Bessere Lautsprecher verlangt!

FUNKSCHAU 1961, Heft 18 und Heft 22, Briefe an die FUNKSCHAU-Redaktion

Dr. Emil Podszus, Roth b. Nürnberg, wurde im Leserbrief von J. E. Westphal in Heft 18/1961 der FUNKSCHAU erwähnt. Er stellt uns nunmehr eine kurze Ausführung zum Thema zur Verfügung, die bei dem Ruf, den Dr. Podszus als Lautsprecher-Konstrukteur genießt, besonderes Gewicht hat.

Die in Heft 22/1961 in der Briefspalte der FUNKSCHAU vorgebrachte Auffassung könnte irreführend wirken. Folgt man ihr, so soll das Ziel, mit Lautsprechern wirkliche Musik zu übertragen, bereits zu 90 Prozent verwirklicht werden können; der Rest wäre dann nicht mehr lohnend. Dem widersprechen die leider nicht aus Deutschland, dem Land der Musik, kommende und immer mehr wachsende Hi-Fi-Bewegung, aber auch allgemeinbekannte Tatsachen. Eine solche Auffassung resultiert aus einer Überbewertung der Frequenzkurven sowie des etwas wichtigeren Interpolations- und des Klirrfaktors. Diese Werte erfüllen notwendige Bedingungen, sie entscheiden aber letzthin nicht über die Musiknähe.

Man kann es auch an einem Beispiel erklären, das abseits der Technik liegt. Zum Wein gehören Wasser und Alkohol als notwendige Voraussetzungen. Sie sind aber allein nicht hinreichend. Die entscheidenden Faktoren sind andere, quantitativ viel geringere. – Der Wert eines Lautsprechers als Musikwiedergabegerät oder meinetwegen als Musikgerät kann nur mit einem *musikalischen Test* entschieden werden. Man beurteilt ja eine Kapelle, einen Sänger, ja nicht einmal ein Musikinstrument auch nicht nach Frequenzkurve oder Klirrfaktor.

Bei Lautsprechern spielen überdies Impulsvorgänge, Zeitkonstanten, Dämpfungsgesetze und vor allem physiologische Momente eine wichtige Rolle, sobald es sich um die Erzeugung wirklicher Musik handelt. Betrachtet man die heutigen Lautsprecher unter diesen Gesichtspunkten, so schaffen es kaum 50 %.

In jedem Fall sind die Anregungen von J. E. Westphal äußerst dankenswert, auch wenn sie die Lösung des Problems nicht bringen können. Sie sind aber deshalb wichtig, weil die meisten Lautsprecher die Wirkung haben, das wirkliche Musikempfinden weitgehend zu zerstören. Leider handelt es sich insgesamt gesehen auch um ein wirtschaftliches Problem. Das darf aber angesichts der Tatsache, daß der Lautsprecher bei manchen Anlagen nur 1 % der Gesamtkosten ausmacht, nicht als vorberechtigt betrachtet werden. In einer nicht weit zurückliegenden Zeit war schließlich das Piano, das heute über 2000 DM kostet, ein weitverbreitetes Heiminstrument. *Dr. Emil Podszus, Roth b. Nürnberg*

fuba

Gemeinschafts-Antennen-Anlagen....

...wirtschaftlich, zuverlässig zukunftssicher

G 11/6/62

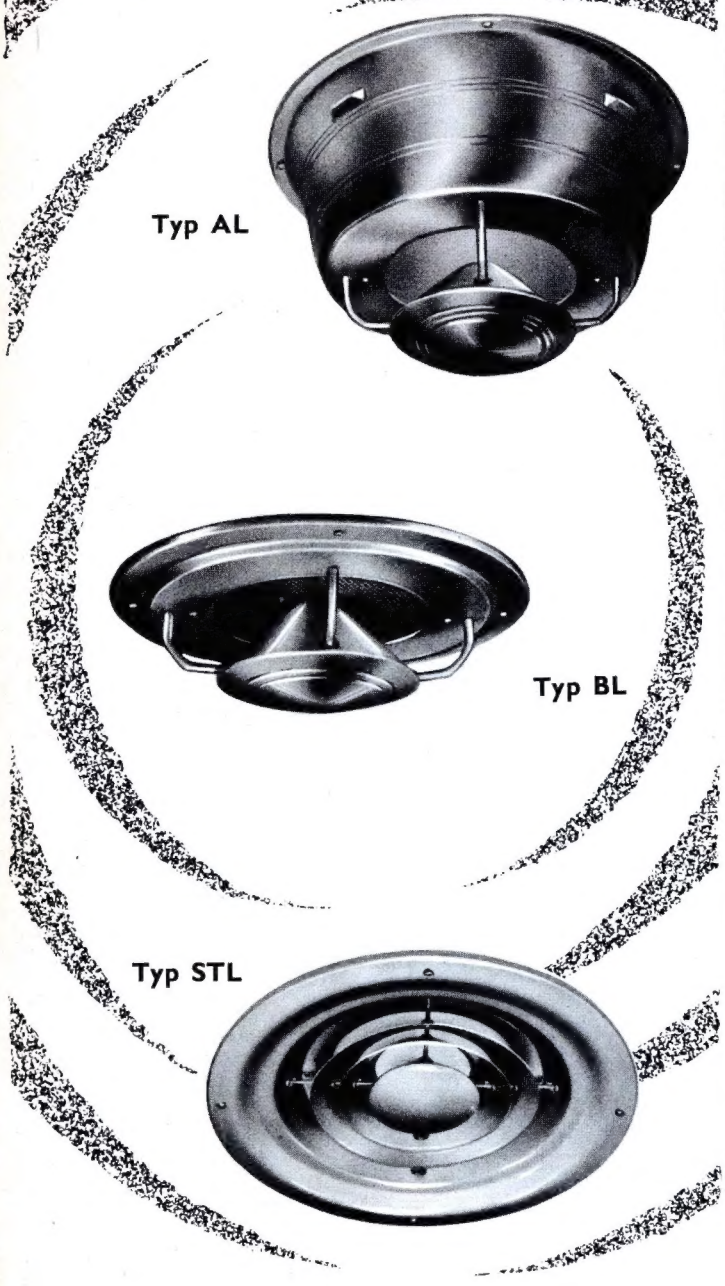
fuba-Erzeugnisse genießen seit Jahren den Ruf, in technischer Vollkommenheit, Form, Qualität und Service, zur anerkannten Spitzenklasse zu gehören. Ein Ruf, der zur ständigen Anpassung an die hohen Ansprüche des Baumarktes verpflichtet. Nutzen Sie den hohen Leistungsstand – nehmen Sie teil an unserem Fortschritt. Lassen Sie sich durch den fuba-Kundendienst beraten – übertragen Sie uns Planungsaufgaben.

Informationsmaterial und Anschriften der für Sie zuständigen technischen Büros durch

fuba

ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO
BAD SALZDETFURTH

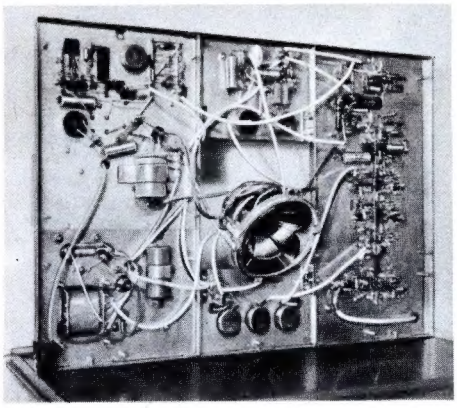
HEARD Lowell EVERYWHERE



Lautsprechergehäuse aller Art

Fordern Sie kostenlos unseren Katalog

Lowell GmbH · Köln-Ehrenfeld
Barthelstraße 97 · Ruf 510641 · Fernschr. 08-881619



Die Chassisplatte des mit Transistoren bestückten Fernsehempfänger - Modelles, das von der Firma Ditratherm in Hannover gezeigt wurde. Infolge des Fehlens der Röhren mit ihren Fassungen schrumpft die Schaltung mechanisch sehr zusammen. Die Bauelemente lassen sich mit Leichtigkeit an einem senkrecht stehenden Chassis unterbringen (siehe den Aufsatz im Hauptteil des Heftes auf Seite 359 und 360)

Internationaler Farbcode für Widerstände und Kondensatoren

FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 101/102

Der in Heft 4, Seite 101/102, dargestellte Farbcode wird in dieser Form für Keramikkondensatoren nicht verwendet. Wo eine Farbcodierung keramischer Kondensatoren vorgenommen wird, erfolgt diese überwiegend, jedoch keinesfalls ausschließlich, nach den Regeln, wie sie in der IEC-Publikation 108 sowie in den Empfehlungen der amerikanischen EIA, Blätter GEN–101, SMC–1, R–165–A und RS–198, festgelegt sind. Gemäß den zitierten Unterlagen wird vorwiegend ein Fünfpunktcode, in einigen Fällen auch ein Sechspunktcode verwendet. In diesem stellen der erste Farbpunkt bzw. die beiden ersten Farbpunkte bei Kondensatoren des Typs I den Temperaturkoeffizienten, bei solchen des Typs II die Temperaturcharakteristik dar. Die drei folgenden Punkte kennzeichnen gemäß der auch in der FUNKSCHAU gebrachten Tabelle 1 den Kapazitätswert in pF, der letzte (5. oder 6.) Punkt stellt die Kapazitätstoleranz dar. Die Tabelle 2 gilt hierfür nicht, außer für 1 % und 2 %. Ebenso wird Tabelle 3 nicht angewandt, da die Nennspannung in der Regel mit 500 Volt festgelegt, also nicht gekennzeichnet wird.

Dieser Farbcode genügt den auftretenden Anforderungen vielfach nicht, so daß bereits die häufigst angewandten militärischen Vorschriften eine andere Farbcodierung festlegen. Ebenso ist für die sehr viel verwendeten Kondensatoren des Typs II vielfach eine andere Farbcodierung üblich, die nicht international festgelegt, sondern den Firmenunterlagen zu entnehmen ist.

Wir kennzeichnen den Temperaturkoeffizienten durch Farbpunkt am Innenbelagende. Die restliche Kennzeichnung erfolgt durch Stempelaufdruck, und zwar entweder vollständig im Klartext oder nur der Kapazitätswert in Klartext, wobei dann Kapazitätstoleranz und Nennspannung durch Kurzzeichen angegeben werden. Bei Typ II wird die Temperaturcharakteristik soweit möglich durch die Körperfarbe angegeben, die übrige Kennzeichnung entspricht Typ I (siehe DIN 41 920).

Sie ersehen aus diesen Ausführungen, daß von einer international einheitlichen Farbkennzeichnung von Bauelementen keinesfalls die Rede sein kann. Alle einschlägigen Vorschriften sehen deshalb die Farbkennzeichnung nur als „Notlösung 3. Wahl" an und bevorzugen ausdrücklich die Kennzeichnung im Klartext. Die Internationale Elektronische Kommission (IEC) sah sich deshalb veranlaßt, kürzlich die Streichung sämtlicher Hinweise auf Farbkennzeichnung aus ihren Veröffentlichungen zu beschließen. Eine Neuregelung der Farbkennzeichnung soll angestrebt werden, ist jedoch in absehbarer Zeit nicht zu erwarten.

Für einen Farbcode spricht unseres Erachtens nur die Tatsache, daß er Bauelemente auch in Ländern leicht zu identifizieren gestattet, in denen die europäischen Schrift- und Zahlzeichen unbekannt sind oder überhaupt keine Schrift existiert. In geringerem Maße kann die allseitige Erkennbarkeit einer Farbkennzeichnung als Grund herangezogen werden. Dagegen spricht jedoch, daß die Erkennbarkeit von Farbtönen nicht allen Menschen gleichermaßen möglich ist, so daß die Einprägung unserer Zahlzeichen in der Regel leichter sein dürfte. Farbunterschiede verwischen sich darüber hinaus viel leichter als Gestaltunterschiede. Überdies ist die Anbringung mehrerer Farben viel aufwendiger als die Anbringung eines einfarbigen Stempels und erfordert in der Regel auch mehr Platz. Im übrigen brachten Sie vor einiger Zeit in Ihrer Zeitschrift eine Diskussion zu diesem Thema, so daß wir hier die Gründe für und wider den Farbcode nicht zu wiederholen brauchen.

Abschließend möchten wir feststellen, daß wir eine Kennzeichnung keramischer Kondensatoren durch Farbcode in Übereinstimmung mit der Meinung der Mehrzahl unserer Kunden konsequent ablehnen. Diese Ablehnung gilt zumindest solange, bis ein wirklich international einheitlicher Farbcode zur Verfügung steht.

Rosenthal Isolatoren GmbH, Werk III, Selb i. Bayern

Viele unserer Leser werden diese Mitteilung mit Interesse und vielleicht auch mit Befriedigung zur Kenntnis nehmen, denn die Farbkennzeichnung von Bauelementen ist unverändert ein Stein des Anstoßes. *Die Redaktion*

Persönliches

In den Abendstunden des 20. Juni verstarb in Wiesbaden **Dr. jur. Kurt Magnus.** Um ihn trauern seine Freunde und Mitarbeiter am Hessischen Rundfunk, am Goethe-Institut und in vielen wissenschaftlichen Unternehmen und Vereinigungen, denen Dr. Magnus verbunden war. Sein Name wird auf immer mit dem deutschen Rundfunk verknüpft bleiben, dessen Weg er als Mitbegründer der Funkstunde AG in Berlin im Jahre 1923 stets begleitete. Wir würdigten die Persönlichkeit des Verstorbenen zuletzt anläßlich seines 75. Geburtstages am 28. März in Heft 8/1962 auf Seite 417*.

Dipl.-Ing. W. E. Steidle, Direktor der Deutschen Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie (Debeg) in Hamburg, wurde auf der Jahrestagung des Comité International Radio Maritime (CIRM) in Sevilla zum Präsidenten gewählt. Diese Organisation hat den Status eines offiziellen Beraters der einschlägigen Sonderorganisationen der Vereinten Nationen, ähnlich dem Internationalen Fernmelde-Verein (UIT).

Dr. Walter Schwarz ist seit dem 1. Juli als Chefingenieur zur besonderen Verwendung und als wissenschaftlicher Berater in die Technische Direktion des Zweiten Deutschen Fernsehens in Mainz eingetreten. Dr. Schwarz war früher der Technische Direktor des NWRV-Fernsehens in Hamburg und später in gleicher Eigenschaft beim Freien Fernsehen in Frankfurt a. M.

Dr. Walter Facius scheidet mit Jahresende als Verbandsgeschäftsführer des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft aus, um sich wieder der Unternehmensberatung und der Publizistik zu widmen. Sein Nachfolger wird der langjährige Hauptgeschäftsführer des Verbandes Deutscher Zeitschriftenverleger, **Assessor Joachim Viedebantt.** Er hat seine Tätigkeit bereits jetzt aufgenommen, weil Dr. Facius eine längere Auslandsreise angetreten hat.

Direktor Dr. Willy Wolff, Leiter des Fachgebietes Fernmeldekabel im Geschäftsbereich Anlagen-Weitverkehr der Telefunken GmbH, ist jetzt 40 Jahre im Firmenverband der AEG und Telefunken tätig. Seine lange Berufslaufbahn galt ausschließlich der Förderung der Fernkabeltechnik. Bereits 1922 trat er in das Fernmeldelabor des Kabelwerks Oberspree (Berlin) ein. Seine besondere Liebe galt dem Massekern- und Spulengebiet, wie er überhaupt einen großen Einfluß auf die wissenschaftliche Weiterentwicklung des Fernmeldekabels bis hin zur Koaxialausführung nahm. Der unermüdlich Schaffende ist Vorsitzender der wichtigsten Fernkabel-Kommissionen im Bundesgebiet und Mitarbeiter in internationalen Gremien.

In den Vorstand des Deutschen High Fidelity Instituts e. V., das man in seiner Aufgabenstellung ungefähr mit dem amerikanischen Institute of High Fidelity Manufacturers vergleichen kann, wurden **Manfred Walter (Braun AG)** als Vorsitzer sowie **Herbert W. B. Ticho** (Garrard-Audison GmbH) und **Dieter Ludenia** (Electroacustic GmbH) gewählt.

Ing. Carl Pfister, Radiohändler aus Ebingen in Württemberg, war am 7. Juli zehn Jahre ohne Unterbrechung Vorsitzer des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes e. V.

Bundespost und Südwestfunk sicherten die Verbindungen nach Chile

Wie aus einem Abschlußbericht der Deutschen Bundespost hervorgeht, hatte sich der Südwestfunk im Auftrage aller bundesdeutschen Rundfunkanstalten bereit erklärt, der chilenischen Funkgesellschaft Transradio Chilena einen 20-kW-Kurzwellensender (Siemens) für die Dauer der Fußballweltmeisterschaftsspiele zu überlassen. Als Berater und für die Leitung des technischen Betriebes in Santiago de Chile hatte die Bundespost einige Beamte des FTZ delegiert. Im Bundesgebiet übernahm die Übersee-Empfangsstelle Lüchow bei Dannenberg/Elbe (nicht, wie in Heft 13 unter „Kurz und Ultrakurz" irrtümlich mitgeteilt wurde: Ütersen) den Empfang, der in der Regel im 19-MHz-Bereich abgewickelt wurde. Für die Verständigung wurde eine Gegenverbindung über die Sendestelle Ütersen nach Santiago geschaltet. In Santiago und in Ütersen wurden Rhombus-Antennen mit speziellem Abstrahlwinkel benutzt.

Telefunken lieferte eine im 7-GHz-Bereich arbeitende Richtfunkstrecke für die Modulationszubringung zwischen dem Stadion und dem Sender selbst. Insgesamt 12 Übertragungen für das europäische Ausland und 26 (mit einer Gesamtdauer von 25 Stunden) für die bundesdeutschen Rundfunkanstalten gingen über diese Linie. Die Qualität war durchweg ausgezeichnet.

Außerdem hatte die Bundespost die Fernschreibkanäle auf der Funklinie zwischen Santiago de Chile und Hamburg vermehrt und eine Bildfunklinie auf dieser Strecke eingerichtet; über letztere wurden 60 Bilder übertragen.

Der Südwestfunk hatte für die Bearbeitung der Filme und als Studioausrüstung überhaupt je einen Hörfunk-Ü-Wagen und einen Filmton-Aufnahmewagen, zwei Film-Schnellreportagewagen und zwei Busse für Personenbeförderung, ein 35-kVA-Notstromaggregat und 64 Kisten mit Material nach Südamerika transportiert, darunter war wegen des hohen Chlorgehaltes des Wassers in Santiago sogar eine Wasseraufbereitungsanlage.

Für die Bedienung mußten 30 Personen nach Chile geschickt werden. Zusammengenommen dürfte ein Aufwand von annähernd 1,2 Millionen DM entstanden sein. K. T.

DITRATHERM-TRANSISTOREN

kommerzielle Geräte

Typ	$U_{CB\,max}$	$I_{C\,max}$	$N_{(C+E)max}$	$f_{\alpha b}$ f_1*)
I. **Langsame Schalter,** Gehäuse TO 5, pnp				
2 N 524	45 V	500 mA	225 mW	1,5 MHz
2 N 525	45 V	500 mA	225 mW	2 MHz
2 N 526	45 V	500 mA	225 mW	2,5 MHz
2 N 527	45 V	500 mA	225 mW	3,5 MHz
SFT 243	60 V	500 mA	225 mW	2 MHz
Gehäuse TO 11, pnp				
SFT 232	40 V	1 A	450 mW	0,3 MHz
SFT 233	60 V	1 A	450 mW	0,3 MHz
SFT 234	80 V	1 A	450 mW	0,3 MHz
SFT 235	100 V	1 A	450 mW	0,3 MHz
II. **Schnelle Schalter,** Gehäuse TO 5, pnp				
SFT 226	40 V	250 mA	150 mW	5,5 MHz*)
SFT 227	30 V	250 mA	150 mW	7,5 MHz*)
SFT 228	24 V	250 mA	150 mW	12 MHz*)
SFT 229	18 V	250 mA	150 mW	20 MHz*)
2 N 404	25 V	100 mA	120 mW	12 MHz
2 N 428	30 V	400 mA	133 mW	17 MHz
2 N 395	30 V	200 mA	150 mW	5 MHz
2 N 396	30 V	200 mA	150 mW	9 MHz
2 N 397	30 V	200 mA	150 mW	13 MHz
SFT 206	18 V	250 mA	150 mW	5,5 MHz*)
SFT 207	18 V	250 mA	150 mW	7,5 MHz*)
SFT 208	15 V	250 mA	150 mW	12 MHz*)
SFT 288	24 V	500 mA	150 mW	7 MHz
Gehäuse TO 5, npn				
2 N 377	25 V	200 mA	150 mW	10 MHz
2 N 388	25 V	200 mA	150 mW	5 MHz
III. **Rauscharme Vorstufentransistoren,** Gehäuse TO 5, pnp				
SFT 237	15 V	100 mA	150 mW	3 MHz
Gehäuse TO 1, pnp				
SFT 337	15 V	100 mA	150 mW	3 MHz

Rundfunk und Fernsehen

Halbleiter für den Fernseher

IV. **Video-Verstärker,** Gehäuse TO 1, pnp				
SFT 160	15 V	10 mA	120 mW	60 MHz*)
SFT 162	70 V	10 mA	240 mW mit Kühlschelle	70 MHz*)
V. **Synchronisations-Trenntransistoren,** Gehäuse TO 5, npn				
SFT 184	10 V	100 mA	150 mW	3 MHz*)

VI. **Booster-Diode**

Typ	U_{sp}	I_D	I_D Spitze
SFR 105	100 V	15 A	120 A

Weitere Sondertransistoren auf Anfrage

DITRATHERM

elektronische Bauelemente

TÜRK & CO-KG LANDSHUT

funkschau-lexikon

KASKODESCHALTUNG

Die Kaskodeschaltung bzw. der Kaskodeverstärker ist eine UKW-Empfängereingangsschaltung, bei der zwei Triodenstufen miteinander kombiniert sind. Die Schaltung verbindet die guten Verstärkungseigenschaften eines Pentodenverstärkers mit dem geringen Rauschen von Triodenstufen. Die erste Stufe des Kaskodeverstärkers ist eine normale Katodenbasisstufe; sie wird durch den kleinen Eingangswiderstand der nachfolgenden Gitterbasisschaltung so stark bedämpft, daß sie nicht neutralisiert werden muß. Die beiden Trioden liegen gleichstrommäßig in Serie; infolgedessen entfällt auf jede Röhre die Hälfte der Betriebsgleichspannung, sofern die Arbeitspunkte symmetrisch eingestellt sind. Der Ausgangskreis der zweiten Stufe ist vom Eingang durch das geerdete Gitter getrennt, wodurch sich der bereits erwähnte Pentodencharakter der Schaltung ergibt. Wegen der günstigen Hochfrequenzeigenschaften werden Kaskodeschaltungen in UKW-FM-Empfängern und in den Vorstufen von Fernsehgeräten gern verwendet. Es gibt noch zahlreiche Schaltungsvariationen des hier beschriebenen Kaskodeverstärkers. Z. B. lassen sich die Röhren auch gleichstrommäßig parallel schalten oder man kann andere Neutralisationsmöglichkeiten vorsehen.

zitate

Die vorgeschlagene Gebühr für Anträge von Kurzwellenamateuren ist 5 Dollar. Wir wiederholen: für Anträge – nicht für die Lizenz selbst. Wer als Novize beginnt, kann leicht 10 Dollar loswerden – die zweiten 5 Dollar für seine endgültige Beantragung der Dauer-Lizenz. In einem extremen Fall kann er in einem Jahr 25 Dollar bezahlen – oder auch mehr. Zum Beispiel: er fällt durch das Examen (1) und beantragt die einfache Novizen-Lizenz (2); er steigt auf zur Techniker-Klasse (3), schließlich zur Conditional oder General-Klasse (4) und er ändert seine Adresse (5). Der Himmel stehe ihm bei, wenn er als Soldat seine Adresse häufig ändert (Leitartikel in der amerikanischen *Amateurzeitschrift QST* vom April 1962 zur Absicht der Bundesnachrichtenbehörde FCC, für jede Tätigkeit Gebühren zu erheben).

Wir haben in Halle 13 die Sonderschau *Gleichstrom heute* aufgebaut. Sie gibt einen Überblick über ein Gebiet, das der Öffentlichkeit allgemein wenig bekannt ist, das aber für den Fachmann außerordentliche Bedeutung besitzt: werden doch über 20 % der gesamten in der Bundesrepublik erzeugten elektrischen Energie als Gleichstrom verbraucht! (Einladung der *Siemens & Halske AG* zur Hannover Messe 1962).

Viel Geld verdienen mit der sensationellen Neuheit Filtoplast! Durch 72fachen Farbmischeffekt wird das bisherige grelle schwarzweiße Fernsehbild in ein wundervolles, augenschonendes Bild verwandelt, wobei z. B. die Hautfarbe der Fernseh-Darsteller natürlich wirkt usw. Viele Anerkennungen aus aller Welt. Einkauf à DM 3.50, Ihr Verkauf ca. DM 25.–. Nachnahmeversand ab Fabrik (Anzeige in *A–Z, Der Weg zum Erfolg*, Nürnberg, Nr. 12/1961).

mikroport-junior

Neu von Sennheiser

drahtlose
Mikrophon-
Anlage
für Amateure

mikroport Junior

mikroport-junior

Mikroport - welcher Tonbandfreund kennt diese drahtlose Mikrophonanlage nicht vom Fernsehen? Sie macht den Vortragenden völlig unabhängig von der „Fessel" der Mikrophonschnur.

Mikroport-junior ermöglicht nun auch endlich jedem Amateur die Tonjagd „ohne Ballast". – Sie tragen nur das Tonbandgeräte-Mikrophon (HN-Typ) – das in den meisten Fällen schon vorhanden ist – und den leichten Taschensender bei sich. Der Konverter wird an ein Rundfunkgerät mit UKW angeschlossen und die Bandaufnahme*) kann beginnen.

Mikroport-junior ist für jeden Tonbandfreund erschwinglich. Fordern Sie bitte unseren Prospekt an.

SENNHEISER electronic

*) Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber und der sonstigen Interessenvertretungen z. B. Gema, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw. gestattet.

Sennheiser electronic · 3002 Bissendorf

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

34. Jahrg. 2. Juli-Heft 1962 Nr. 14

Grünes Licht für Hf-Stereofonie

Die Würfel sind gefallen: Entgegen den ursprünglichen Erwartungen gab die Studienkommission X des CCIR auf der am 28. Juni in Bad Kreuznach beendeten Konferenz dreier Studienkommissionen doch noch eine Empfehlung für die Annahme eines Rundfunk-Stereo-Verfahrens ab. Allen jenen Ländern Europas, deren UKW-FM-Rundfunk mit einem Hub von 75 kHz arbeitet, wird ein Stereo-Verfahren vorgeschlagen, das bis auf den SCA-Zusatz dem vor mehr als einem Jahr von der amerikanischen Bundesnachrichtenbehörde FCC genehmigten System entspricht. „Alle Länder ... mit einem Hub von 75 kHz" ist eine elegante Umschreibung für „alle westeuropäischen Länder", denn fast im gesamten Ostblock wird UKW-Rundfunk mit 50 kHz Hub praktiziert. Auf diese Weise wurden die östlichen Einsprüche gegen die amerikanische Stereo-Norm umgangen; speziell in der UdSSR will man die Multiplexmodulation vornehmlich für Zweiprogramm-Betrieb ausnutzen und weniger für Stereofonie, so daß einige Eigenschaften der FCC-Stereo-Norm, etwa deren Übersprechdämpfung, wohl nicht ganz ausreichen. Gewisse Vorbehalte der Engländer gegen die Empfehlung von Bad Kreuznach sind weniger erheblich.

Das System des Stereo-Rundfunks im westlichen Europa ist damit so gut wie festgelegt, und wir müssen uns fragen, ob die Rundfunkanstalten im Bundesgebiet und in West-Berlin nunmehr mit voller Kraft mitziehen oder ob sie den Stereo-Rundfunk nur als eine Art notwendiges Übel betrachten ... ob sie ihn also fördern, selbst wenn sie meinen, er sei nur etwas für eine kleine Minderheit.

Zunächst jedenfalls sieht es günstig aus. Schon besteht eine Kommission aus Programmleuten und Technikern unter Leitung von *Dr. Hilpert*, dem ehemaligen Intendanten des Norddeutschen Rundfunks. Nun müssen zuerst die große Linie und später zahllose Einzelheiten beraten werden. Auch gilt es einen Zeitplan aufzustellen. Die Ingenieure werden sich mit der Beschaffung von Stereo-Modulatoren befassen und sich eingehend mit der Deutschen Bundespost über phasenreine und dämpfungsgleiche Leitungen zwischen Studios und Sendern beraten müssen. Die Studioeinrichtungen sind zu ergänzen, denn in jedem Funkhaus muß ein Studio für Stereofonie ausgelegt werden. Das alles wird viel Zeit kosten!

Das nunmehr gewählte Stereo-Verfahren engt den monofonen Versorgungsbereich des UKW-Senders kaum ein, dagegen ist der Bereich, in dem die Stereo-Sendungen einwandfrei aufzunehmen sind, sehr viel kleiner. Bis zu einem gewissen Grade können hier bessere Empfänger und aufnahmefähigere Antennen beim Teilnehmer Abhilfe schaffen. In diese Richtung zielt offenbar auch die erste Fühlungnahme zwischen den Rundfunkanstalten und der Industrie; sie wurde unmittelbar nach Beendigung der Sitzung von Bad Kreuznach aufgenommen.

Unsere Rundfunkgeräteindustrie wird sich jetzt auf die erfreuliche Tatsache vorbereiten dürfen, daß es in etwa 18 Monaten reguläre Stereo-Sendungen geben wird. Welcher Art sie sein werden, ist noch nicht erkennbar, vielleicht zuerst im Nachtprogramm oder im Dritten Programm. Ebensowenig weiß man, ob die Rundfunkanstalten sich entsprechend den kürzlich vor einem Gremium in- und ausländischer Fachredakteure von *Dr. W. Moortgat-Pick* (Körting) vorgetragenen Forderungen zu mehr und regelmäßigen *Direktübertragungen von Konzerten* entschließen werden. Sicher ist nur, daß der sowohl für Hf- als auch für Nf-Stereofonie ausgelegte Empfänger teurer sein wird als das monofone Gerät, selbst mit Nf-Stereoteil. Das Stereo-Hf-Teil, evtl. kombiniert mit einem automatischen Stereo/Mono-Umschalter, kostet einiges Geld. Rechnet man dazu den Aufwand für bessere, d. h. höher verstärkende UKW-Empfänger und für leistungsfähigere Antennen (letzteres gilt vor allem für Teilnehmer in den Randzonen der Stereo-UKW-Sender), so könnte Stereo im Rundfunk ziemlich teuer werden. Das wäre der Einführung wenig zuträglich. Hier also gibt es für die Industrie große Aufgaben zu erfüllen. Gemeinsame Anstrengungen werden nötig sein, um mit Hilfe der Stereofonie dem Rundfunk im Zeitalter des Fernsehens wieder mehr Anziehungskraft zu verleihen. Kommerziell gesprochen: Stereo soll der Radio/Fernsehgeräte-Wirtschaft die auf etwa vier Jahre angesetzte Frist bis zur Einführung des Farbfernsehens überbrücken helfen.

Und zuletzt eine wichtige Frage: Kann die Industrie auf der Funkausstellung 1963 in Berlin die Hf-Stereofonie als einen (oder als *den* ...) „Knüller" vorzeigen? Wie die Dinge jetzt zu laufen beginnen ist damit zu rechnen! Zwar dürfte die Funkausstellung Anfang September 1963 noch nicht den Beginn der regulären Stereo-Sendungen markieren, aber man wird die Hf-Stereofonie vollendet vorführen. Auch wird man dann wissen, wann es so weit ist. Karl Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Grünes Licht für Hf-Stereofonie 357

Unsere Titelgeschichte
Richtfunk-Übertragungstrupps der Bundespost 358

Das Neueste
Visicom, eine Fernseh-Gegensehanlage 358
Billige Fernsehkamera mit Transistoren 358
Musikschrank mit „Ohren" 358

Fernsehempfänger
Transistor-Schaltungstechnik im Video- u. Ablenkteil von Fernsehempfängern 359
Vom Trommelwähler zum Kanalschalter 362

Fernseh-Service
Fernseh-Service - praktisch und rationell, 3. Teil 361

Röhren
Schnellheiz-Katoden 364

Rundfunkempfänger
Transistor-Super für Mittelwellen 365

Ausstellungen
Vierte Internationale Ausstellung von Instrumenten, Elektronik und Automation in London 367

Tabellen
Die Fernsehsender im Bundesgebiet und in West-Berlin, eine FUNKSCHAU-Tabelle 369

Wirtschaft
Produktions- und Umsatzbilanz 1961 ... 372

Schallplatte und Tonband
Taschen-Tonbandgerät vielseitiger Verwendungsmöglichkeit, 1. Teil 373
Tonarm-Waage einfach und genau 376
Prüfgerät für Schallplatten-Abtastnadeln 376

Elektroakustik
Die Züricher Hi-Fi- und Stereo-Tagung .. 375

Stereotechnik
Der Stereo-Sender schaltet den Empfänger um 377
Nachhall in Stereoanlagen 378

Aus der Welt des Funkamateurs
Telecont-Fernsteuergeräte 379
Eine neuartige VFO-Schaltung 380

Antennen
Breitband-Parabol-Antenne Para Scope 380

Werkstattpraxis
Fehlersuch-Tabellen für Transistorempfänger 381
Lötkolben mit Beleuchtung 382
Prüfen der Transistor-Nf-Stufen 382
Zum Kleben von gelösten Leitungsstreifen in gedruckten Schaltungen .. 382
Ausgelaufene Batterien 382
Beseitigen von Plattenschlüssen in Drehkondensatoren 382
Spanneisen zum Kürzen von Gewindeschrauben 382

Fernseh-Service
Unzureichende Bildhöhe 383
Ungleichmäßige Helligkeit 383
Anode der Boosterdiode wird rotglühend 383
Nochmals: Fehler in der Gegenkopplung der Bild-Endstufe 383
Zeile zeitweise nicht synchronisiert 383
Zeitweise kein Bildfang 384
Kein Bild, kein Ton – Zf-Stufe schwingt 384

RUBRIKEN:
Neuerungen / Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 384

Unsere Titelgeschichte

Richtfunk-Übertragungstrupps der Bundespost

Sportveranstaltungen, politische Ereignisse, aber auch Unterhaltungssendungen des Fernsehens finden nicht immer am Ort eines Fernsehstudios oder in der Nähe einer Relaisstelle der festen Richtfunkstrecken statt. Häufig muß eine „fliegende Verbindung" für das Bildsignal zwischen Saal oder Stadion und dem nächsten Fernmeldeturm hergestellt werden. Wenn die Strecke so lang ist, daß sie nicht mit einem Funkfeld überbrückt werden kann, dann fordern die Techniker der Rundfunkanstalten rechtzeitig einen oder mehrere der insgesamt achtzehn verfügbaren Richtfunk-Übertragungstrupps der Deutschen Bundespost an. Einem solchen Trupp gehören ein Meßbeamter und einige Hilfskräfte an, ausgerüstet mit einem Satz Fernseh-Richtfunkgeräte (Sende- und Empfangsteil im 7-GHz-Bereich, Parabolspiegel von 110 cm Φ) sowie mit Prüf-, Meß-, Kontroll- und Funksprechgeräten. Das Bildsignal wird mit einem Videokabel (evtl. über einen Trägerfrequenzzusatz) vom rundfunkeigenen Ü-Wagen am Ort des Geschehens übernommen und über die nötige Anzahl von Funkfeldern zum nächsten Einspeisepunkt transportiert, wo es mit einem tragbaren Modulator in das feste Richtfunknetz der Deutschen Bundespost eingeführt wird. Dieses Netz hat inzwischen eine Länge von 9800 Kanal-Kilometer erreicht. Der Ton wird in der Regel über Rundfunkadern in den Fernsprechkabeln übertragen.

Für schwierige Geländeverhältnisse stehen Wagen mit ausfahrbaren Masten bis zu 40 m Länge zur Verfügung. Auf diese Weise lassen sich die Parabolspiegel für Sendung und Empfang auf die nötige Höhe bringen. Auf dem Titelbild von Heft 19/1961 der FUNKSCHAU ist ein solcher Mastwagen mit zwei Antennenspiegeln zu sehen. -r

Visicom, eine Fernseh-Gegensehanlage für private Zwecke

Wie weit das Fernsehen einst Einzug in unser tägliches Leben halten wird, demonstrierte die amerikanische Firma Motorola Inc. vor einiger Zeit in New York. Die in Büros, Arzt-Praktiken, Haushalten usw. gebräuchliche schon lang bekannte Gegensprechanlage wurde zur Gegensprech-Sichtverbindung erweitert. Zwei identische Geräte, über ein gewöhnliches Flachkabel miteinander verbunden, bilden diese Visicom-Anlage.

Eine 20-cm-Rechteckbildröhre, ein 2,5-cm-Vidicon sowie die Hochspannungsgleichrichterröhre sind die einzigen Röhren in dem mit 14 Transistoren bestückten Gerät. Durch geschicktes Auslegen der Schaltung (gemeinsame Kippgeräte und Video-Verstärker für Kamera und Monitor) war es möglich, mit einer so geringen Zahl von Transistoren auszukommen und das Gewicht (rund 7,5 kg) sowie die Abmessungen (30 × 17,5 × 20 cm) dieser kompletten Miniatur-Fernseh-Station so klein zu halten.

Obwohl die Video-Bandbreite relativ gering ist, wird durch die kleine Bildröhre ein größeres Auflösungsvermögen vorgetäuscht und ein Bild zufriedenstellender Qualität geliefert. Das achtadrige Flachkabel kann bis zu 100 m lang sein, bedarf keinerlei Abschirmung und kann bequem hinter Scheuerleisten und unter Teppichen verlegt werden. Wie in allen Gegensprechanlagen wird auch hier der Lautsprecher als Mikrofon benutzt.

Die Leistungsaufnahme des Visicoms beträgt rund 30 W. Ein einfacher Hebelschalter gestattet die Umschaltung von Senden auf Empfang und erlaubt es dem Benutzer, sich selbst zu betrachten und somit „ins Bild" zu bringen. Obwohl die Anwendungsmöglichkeiten dieses einfach zu bedienenden Gerätes als universell anzusprechen sind, (Krankenhäuser, Industrieunternehmen, Privathaushalte), soll es wegen der erheblichen Kosten in absehbarer Zeit nicht fabriziert werden. Rolf Spies

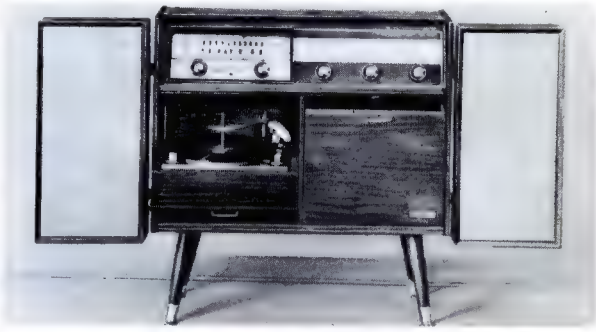
Billige Fernsehkamera mit Transistoren

Mitte Mai führte die englische Firma EMI ihre neue, transistorisierte Fernsehkamera Typ 8 (*Bild*) vor. Sie ist wahlweise für drei Normen erhältlich: 625 und 819 Zeilen/50 Wechsel oder 525 Zeilen/60 Wechsel. An dieser Konstruktion ist u. a. der Preis bemerkenswert (komplett mit Vidikon-Aufnahmeröhre und Objektiv f : 1,9/ 25 mm Brennweite dicht unter 2 000 DM). Die Kamera kann sowohl am Wechselstromnetz 200 bis 250 V oder auch aus einem 12-V-Akkumulator betrieben werden, der dann mit 1 A belastet wird; die Leistungsaufnahme beträgt rund 15 W. Der Ausgang ist umschaltbar auf videofrequent (200 mV) oder trägerfrequent für einen Kanal im Bereich I (50 mV Hf-Spannung), so daß drei oder vier Fernsehempfänger normaler Bauart gleichzeitig als Sichtgeräte benutzt werden können. Der Hersteller nennt als maximal zulässige Entfernung zwischen Kamera und Monitor bei videofrequenter Übertragung 30 m und bei trägerfrequenter Übertragung 300 m. Bei 105 Lux Beleuchtungsstärke wird noch ein normales, kontrastreiches und durchgezeichnetes Bild erzielt. Abmessungen: 29 cm × 19 cm × 4 cm; Gewicht: 4,5 kg. —r

Neue transistorisierte Fernsehkleinkamera von EMI für Netz- oder Batteriebetrieb umschaltbar

Musikschrank mit „Ohren"

Vor einigen Wochen führte Zenith in Chikago als Neuheit den im *Bild* gezeigten Musikschrank vor, ausgestattet u. a. mit einem AM/FM-Rundfunkteil für Hf- und Nf-Stereofonie und 24-W-Stereo-Verstärker. Die beiden Lautsprecherboxen rechts und links lassen sich vor- oder zurückklappen, bis sie — zwecks Platzersparnis — an den Seitenwänden der Truhe anliegen. Damit kann man die Abstrahlung sehr genau den Raumverhältnissen anpassen. Ausgehängt dienen beide Lautsprechergehäuse abgesetzt zum Verbreitern der Basis. Das Möbel läßt sich übrigens auch ohne Beine auf eine niedrige Bank stellen oder an die Wand hängen.



Neuer Musikschrank mit Hf- und Nf-Stereo-Einrichtung, beweglichen Lautsprechergehäusen und dem neuen — Micro-Touch genannten — keramischen Tonabnehmer mit nur 2 g Auflagegewicht

Der Plattenwechsler ist mit einem neuen, vom Columbia Broadcasting System und Zenith gemeinsam entwickelten Tonarm und einer keramischen Kapsel versehen, dessen Nadel mit nur 2 Pond Gewicht auf die Rille drückt. Sorgfältiges Ausbalancieren des Armes verhindert ein Herausspringen bei den üblichen Raumvibrationen durch umhergehende Personen; der Plattenteller darf bis zu 30° gekippt werden, ehe die Nadel die Rille verläßt. Fällt der Tonarm auf die Platte oder schrammt er quer über die Oberfläche, so entstehen keine Kratzer! —r

Die beiden Stationen einer von Motorola entwickelten Fernseh-Gegensprechanlage

Transistor-Schaltungstechnik im Video- und Ablenkteil von Fernsehempfängern

Der allmähliche Ersatz von Röhren durch Transistoren im Eingangsteil, im Bild- und Ton-Zf-Teil sowie im Nf-Verstärker bei Fernsehempfängern bedeutet keine grundlegende Neuerung, denn man kann sich in diesen Stufen an die Schaltungstechnik der UKW-Transistorempfänger anlehnen. Dagegen ist die Bestückung des Video-Verstärkers, der Impulsabtrennstufe und der Ablenkstufen Neuland, wenn auch bereits aus dem Ausland voll mit Transistoren bestückte Empfänger bekannt sind.

Hier soll deshalb aus einem solchen Fernsehempfängermodell speziell die Schaltungstechnik der zuletzt genannten Stufen betrachtet werden. Das Gerät wurde von der französischen Firma *Cosem* als Heimempfänger für eine 47-cm-Bildröhre und für die französische 819-Zeilennorm entworfen. Das Modell des Gerätes wurde auf der Deutschen Industriemesse Hannover gezeigt.

Für die Transistorbestückung von Fernsehempfängern spricht der bedeutend geringere Leistungsverbrauch. Dadurch kann die Betriebstemperatur z. B. von + 65° C bei Röhrenbestückung auf + 35° C bei Transistorbestückung gesenkt werden (bei einer Umgebungstemperatur von + 25° C). Infolge der geringeren Wärmeentwicklung werden die im Gerät verwendeten Bauelemente wesentlich weniger beansprucht, und sie erreichen deshalb eine höhere Lebensdauer. Dazu kommt, daß bei den meisten Kondensatoren die Betriebsspannungen wesentlich niedriger sind. Weiterhin lassen sich durch die Transistorbestückung die Abmessungen verringern, was dem Bestreben nach kleineren Gehäusen zugute kommt.

Zwar scheint die Umstellung auf Transistoren zur Zeit wegen des höheren Preises noch nicht zweckmäßig, aber das war auch einmal bei Reiseempfängern der Fall. Man kann erwarten, daß die Transistor-Preise bei größeren Stückzahlen entsprechend absinken werden.

Schließlich ist nicht außer acht zu lassen, daß ein mit Transistoren bestücktes Gerät bedeutend weniger Strom verbraucht, so daß bei mehrjährigem Betrieb die Unterhaltskosten spürbar niedriger werden. Hierzu diene folgende Übersicht:

Stromaufnahme in Watt	*mit Transistoren*	*mit Röhren bestückt*
Horizontalablenkung	20,0	53,0
Vertikalablenkung	4,0	15,0
Niederfrequenzteil	0,6	13,5
VHF- und Zf-Verstärker	0,4	30,0
Video-Verstärker	2,4	10,0
	27,4 W	121,5 W

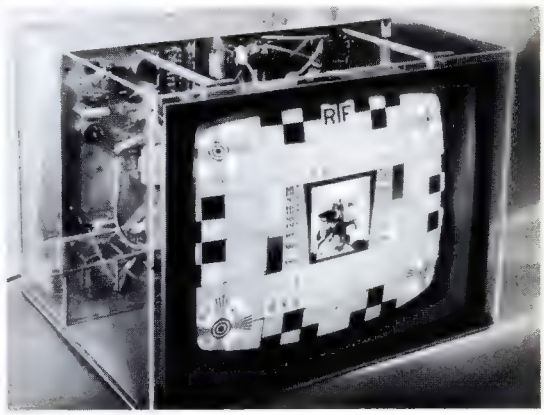
Die Blockschaltung

Die Blockschaltung *Bild 1* gibt die in dem Fernsehempfängermodell verwendeten Halbleiter an. Die durch Rasterung gekennzeichneten Transistoren sind Typen aus der laufenden Fertigung der Firma Cosem. Noch in Entwicklung bzw. Vorfertigung befindliche Transistoren sind weiß gelassen. Hierbei handelt es sich um Germanium-Mesa-Transistoren, jedoch würden sich für diese Stufen auch ohne Schwierigkeiten andere serienmäßige Typen finden lassen. Der in der Video-Endstufe verwendete npn-Silizium-Mesa-Transistor muß eine Kollektorspannung von mindestens 110...120 V aushalten, eine hohe Grenzfrequenz aufweisen sowie eine Leistung in der Größenordnung von 1 W zulassen.

In der Horizontal-Endstufe wird ein diffundierter Germanium - Leistungstransistor Typ SFT 168 verwendet. Er soll eine Sperrspannung von 100...150 V besitzen und einen Kollektor-Spitzenstrom von 15...20 A zulassen. Dieser Transistor muß sich in einer Zeit von nur 2 µsec vom Kollektorstrom Null zum Spitzenstrom hochschalten lassen.

Die Blockschaltung zeigt im Prinzip den klassischen Aufbau eines Fernsehempfängers und enthält Hinweise für Verstärkung bzw. Ausgangsspannung. Die Stromversorgung erfolgt aus dem Netz, ein Gleichrichter liefert 12 V/2,3 A Gleichspannung sowie eine Wechselspannung von 6,3 V/0,3 A für die Heizung der Bildröhre. Selbstverständlich wäre es möglich, die Stromversorgung auf eine Akkumulatorenbatterie entsprechender Kapazität umzustellen.

Aus den bereits genannten Gründen wird auf die Besprechung von Hf-, Zf- und Nf-Stufen verzichtet. Bemerkt sei, daß sich ein UHF-Tuner mit Transistorbestückung in Entwicklung befindet.



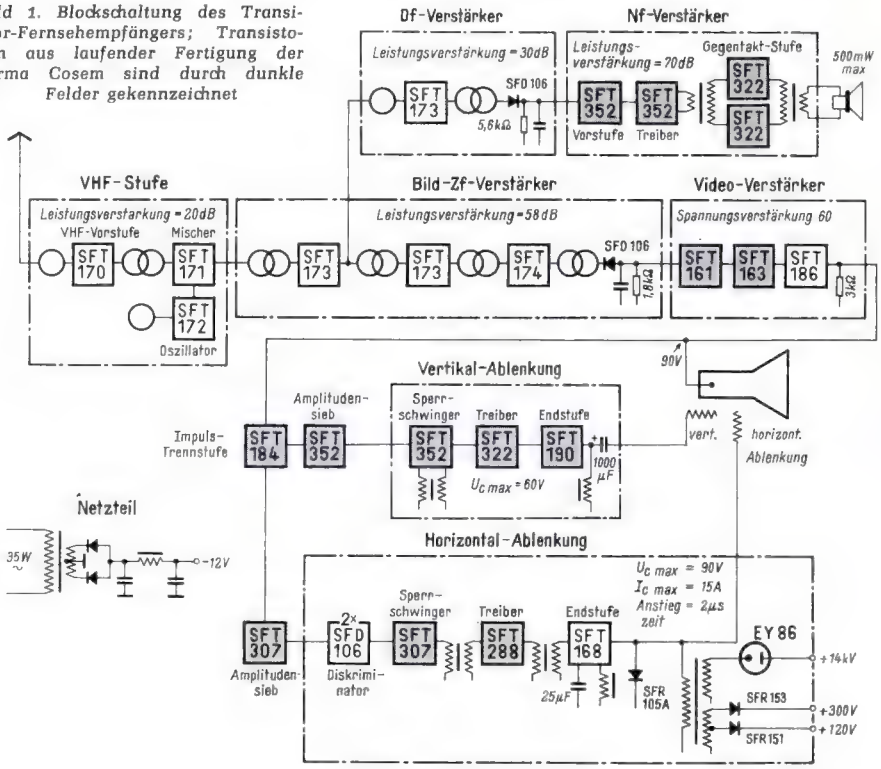
Modell des hier beschriebenen mit Transistoren bestückten Fernsehempfängers

Video-Verstärker und Amplitudensieb *(Bild 2)*

Der Video-Verstärker enthält drei Stufen. Die Vorstufe ist mit einem Drift-Transistor ausgerüstet, die Eingangsimpedanz beträgt einige tausend Ohm. Darauf folgt eine Treiberstufe in Kollektorschaltung mit dem Germanium-pnp-Drifttransistor T 2. Die sehr geringe Ausgangsimpedanz der Kollektorschaltung ist notwendig, um sie an den niedrigen Eingangswiderstand der Endstufe anzupassen. Diese liefert maximal 90 V Ausgangsspannung an einem Lastwiderstand von 3 kΩ. Sie ist mit einem npn-Silizium-Mesa-Transistor ausgerüstet; die Betriebsspannung von + 110 V wird aus dem Zeilentransformator gewonnen. Der End-Transistor muß eine Leistung von 1 W verarbeiten können. Die Induktivität L 2 im Kollektorkreis und die Kapazität C 1 im Emitterkreis dienen zum Anheben der hohen Video-Frequenzen. Die Video-Bandbreite beträgt etwa 10 MHz. Auch die Spule L 1 in der Vorstufe dient zum Korrigieren des Frequenzganges. Die Verstärkung der Endstufe liegt bei 20 dB, die beiden Vorstufen haben eine Gesamtverstärkung von 40 dB.

Die Trennschaltung für die Synchronisierimpulse mit den Transistoren T 4 bis T 6 entspricht etwa der eines Röhrenempfängers. Der npn-Transistor T 4 arbeitet als Begrenzer mit selbsttätiger Vorspannung. Die Polarität des vorhandenen Video-Signals erfordert einen npn-Transistor, die Synchronisierzeichen sollen den Transistor öffnen. Daher wird der Kollektor gleichspannungsmäßig etwa auf Massepotential

Bild 1. Blockschaltung des Transistor-Fernsehempfängers; Transistoren aus laufender Fertigung der Firma Cosem sind durch dunkle Felder gekennzeichnet



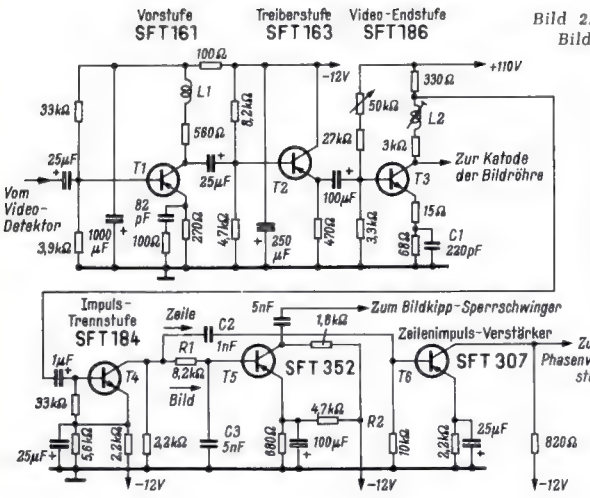


Bild 2. Video-Verstärker für eine 47-cm-Bildröhre und Impulstrennstufe bzw. Amplitudensieb

gehalten, und die Betriebsspannung von – 12 V wird dem Emitter zugeführt. Die Arbeitsweise dieser Begrenzerstufe ist ähnlich der einer Pentode, wie sie für den gleichen Zweck im Röhrenempfänger benutzt wird. Zeilen- und Bildsynchronimpulse werden dann durch die RC-Glieder C 2, R 2 bzw. R 1, C 3 getrennt. Die Bildsynchronimpulse werden durch eine Auftaststufe mit dem Transistor T 5 versteilert, die Zeilenimpulse durch eine entsprechende Stufe mit dem Transistor T 6.

Vertikal-Ablenkung *(Bild 3)*

Die Vertikal- bzw. Bildkipp-Ablenkschaltung besteht aus einem Sperrschwinger als Sägezahngenerator, einer Treiberstufe in Kollektorschaltung zur Impedanzanpassung und einer Ausgangsstufe, die als A-Verstärker betrieben wird. Die Bildkipp-Ablenkspulen sind über die Drossel L und den Kondensator C 4 angekoppelt, man kann statt dessen auch einen Übertrager 1 : 1 verwenden. Ein VDR-Widerstand R 5 parallel zur Ablenkeinheit begrenzt die Spannungsspitze, die am Kollektor des Endtransistors während des Rücklaufs entsteht, ohne die Rücklaufzeit allzusehr zu verlängern. Ein NTC-Widerstand R 3 stabilisiert den Arbeitspunkt der Endstufe.

Um die Bildlinearität zu korrigieren, wird die am Emitter des Ausgangstransistor auftretende Sägezahnspannung mit Hilfe der Schaltelemente R 1 – R 2 – C 2 integriert. Das erhaltene parabolische Korrektursignal wird über die Kapazitäten C 2 und C 1 auf die Basis der Treiberstufe zurückgeführt. Mit dem Potentiometer R 2 kann die Linearität eingestellt werden. Die Bildkipp-Amplitude, also die Bildhöhe, wird durch den Emitterwiderstand R 4 einjustiert. Die Konstanz der Bildlinearität hängt von der Kapazität der Kondensatoren C 1 und C 2 ab. Ihr Wert soll auf 20 % eingehalten werden, auch darf er sich im Betrieb um nicht mehr als 5 % ändern. Gegenwärtig erfüllen nur Tantalkondensatoren diese Bedingung, und zwar bis zu Temperaturen von + 70° C. In einem vollkommen mit Transistoren bestückten Fernsehempfänger kann man jedoch annehmen, daß sich die Temperatur im Innern um nicht mehr als 10 bis 15° ändert bzw. ansteigt. Die Bauelemente arbeiten dann also bei einer Umgebungstemperatur von maximal 45° C. Unter diesen Bedingungen kann man auch hochwertige Aluminium - Elektrolytkondensatoren für C 1 und C 2 verwenden.

Horizontal-Ablenkung *(Bild 4)*

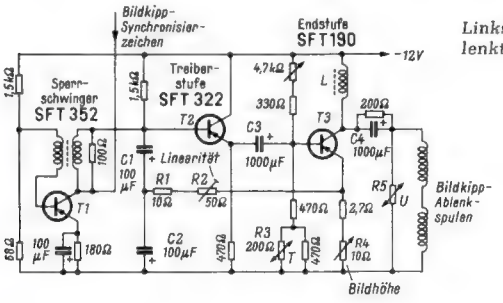
Die Horizontal-Ablenkung besteht aus einem Phasendiskriminator mit Dioden, wie er auch bei Röhrengeräten üblich ist. Die elektrischen Werte sind jedoch anders, um den Kreis an die niedrige Impedanz der Transistorstufen anzupassen. Als Zeilenoszillator dient ein Sperrschwinger. Seine Frequenz wird durch eine Regelspannung gesteuert, die aus dem Phasenvergleich zwischen Synchronisierzeichen des Senders und Impulsen aus dem Zeilenübertrager gebildet wird. Die Funktion des Zeilenablenkteiles mit Transistoren ist etwas anders als bei röhrenbestückten Fernsehempfängern. Der Zeilensperrschwinger soll einen Impuls von einer Dauer abgeben, die nur wenig größer als die Rücklaufdauer an den Ablenkspulen ist. Der Transistor T 1 leitet während der Impulsdauer und sperrt während der restlichen Schwingung. Die Diode SFD 106 dämpft die Überspannung der Primärselbstinduktion, die sonst den Transistor überlasten könnte. Die Impulsbreite läßt sich durch Ändern des Emitterwiderstandes justieren, die Zeilenfrequenz kann durch Ändern der Gleichspannung an den übrigen Elektroden beeinflußt werden.

Die Treiberstufe mit dem Transistor T 2 ist ein Impulsverstärker, der eine genügend große Leistung für die Endstufe liefern soll. Dabei darf keine fühlbare Rückwirkung auf den Sperrschwinger ausgeübt werden. Der Treibertransistor ist durchgeschaltet (stromführend) während der negativen Impulszeiten des Oszillators und gesperrt während des übrigen Teiles der Periode. Die Impulsform am Kollektor ist praktisch rechteckig mit einer sehr kurzen Anstiegszeit. Die Impulsdauer entspricht der des Oszillators.

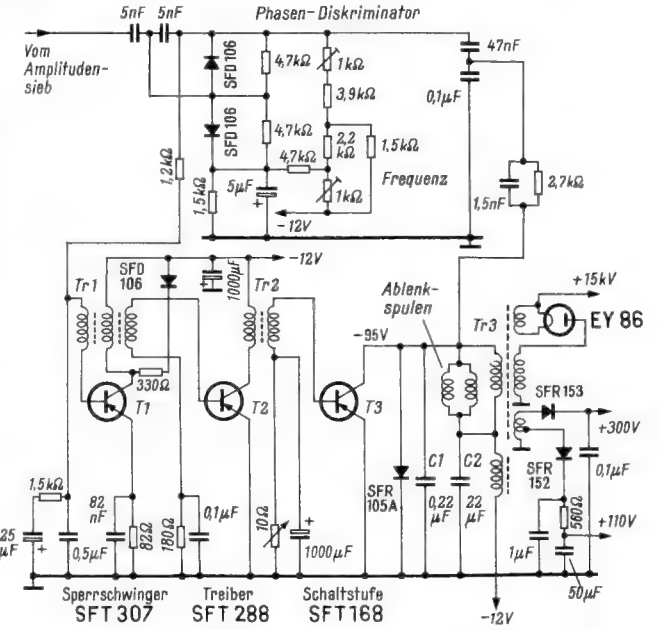
Auch die Leistungs-Endstufe arbeitet in Verbindung mit der niederohmigen Ablenkeinheit als Schaltstufe. Der Zeilenausgangs-Transistor T 3 verhält sich wie ein fast idealer Schalter, der geschlossen oder geöffnet werden kann. Im leitenden Zustand ist der Widerstand extrem niedrig (etwa 20 mΩ) und im offenen Zustand praktisch unendlich. In einer Art Booster-Spannung erzeugt sich die Endstufe die erforderliche Kollektorspannung in Höhe von – 95 V selbst. Die Hochspannung von + 15 kV für die Bildröhre wird mit Hilfe einer Hochspannungs - Gleichrichterröhre EY 86 aus dem Zeilentransformator gebildet. Eine weitere Gleichrichteranordnung mit den Dioden SFR 152 und SFR 153 liefert Spannungen von + 110 V und + 300 V für die Video-Endstufe und das Gitter 2 der Bildröhre. Die Linearität des Ablenkstromes wird mit Hilfe des Kondensators C 2 eingestellt; ferner werden dem Zeilenausgangstransformator die Impulse für den Phasendiskriminator und zur Rücklaufaustastung entnommen.

Für die Leistungsfähigkeit der Zeilen-Endstufe seien folgende Werte angegeben: Während der Rücklaufzeit wird für den Transistor eine Kollektorspannung von 100 bis 150 V verlangt, während der Anstiegszeit ein Strom von maximal von 15...20 A. Dieser Strom ist am Ende der Hinlaufzeit innerhalb 2 µsec auf Null abzuschalten. Wegen des hohen Stromes im Kollektorkreis muß dieser Kreis besonders sorgfältig verdrahtet werden. Die Anschlüsse an den Kollektor und Emitter des Transistors sowie zur Booster-Diode und den Kondensator C 2 müssen mit Litze 5 × 1 mm so kurz wie möglich hergestellt werden. Der Kondensator C 1 wird direkt mit den Anschlüssen der Diode durch sehr kurze Drähte verbunden, um Störschwingungen am Beginn des Hinweges zu vermeiden. Die Masseverbindungen von C 1, C 2 und T 3 sind direkt zur Katode der Diode zu führen, diese wird elektrisch und mechanisch unmittelbar mit dem Chassis verbunden. Bei der ersten Überprüfung der Schaltung ist zunächst der Sperrschwinger zu kontrollieren, indem Treiber und Endstufe abgetrennt werden.

Zahlreiche Arbeitsunterlagen (in französischer Sprache), Wickelvorschriften und Oszillogramme unterstützen den Entwicklungsingenieur beim Nachbau eines mit diesen Transistoren bestückten Fernsehempfängers. Sie beweisen, wie sorgfältig die Grundlagen hierfür bereits erarbeitet sind. Die Transistoren sind in der Bundesrepublik durch die Firma *Ditratherm*, Elektronische Bauelemente, Türk & Co., Landshut, zu beziehen.



Links: Bild 3. Vertikal-Ablenkteil für 47-cm-Bildröhre



Rechts: Bild 4. Phasenvergleichs-stufe und Zeilen-Ablenkteil mit Hochspannungs-Erzeugung

Fernseh-Service – praktisch und rationell

3. Teil

Dieser dritte Beitrag zur Fernseh-Praxis befaßt sich mit den Impulstrennstufen. Die beiden ersten Aufsätze erschienen in der FUNKSCHAU 1962, Heft 1, Seite 3, und Heft 11, Seite 279. Wir glauben damit den jungen Technikern wertvolle Hinweise und auch manchem Praktiker noch einen Tip zu geben.

Die Impulstrennstufen haben die Aufgabe, die in dem vom Fernsehsender abgestrahlten Signalgemisch enthaltenen Synchronisier-Impulse im Fernsehempfänger vom Bildinhalt abzutrennen. Das geschieht vielfach durch eine einfache Audion-Schaltung, die vom Rundfunkempfänger her bekannt ist. Infolge der sehr niedrigen Anoden- und Schirmgitterspannungen arbeitet die Röhre mit einem kleinen Gitteraussteuerbereich (*Bild 1*). Am Gitter g_3 der Heptode erzeugt das Videosignal während der Zeitdauer der positiven Synchron-Impulse einen Gitterstrom, der an den Widerständen R 1 und R 2 eine negative Richtspannung aufbaut. Diese negative Spannung ist so groß, daß nur die positiven Synchron-Impulse eine Anodenstromänderung der Röhre bewirken und an der Anode ohne den Bildinhalt erscheinen.

Fehler der Impulstrennstufe

Bereits beim Betrachten des Schirmbildes kann auf Fehler in den Impulstrennstufen, auch *Amplitudensieb* genannt, geschlossen werden, allerdings nicht mit absoluter Sicherheit, denn auch Fehler im Videoverstärker oder im Phasendiskriminator können gleiche oder ähnliche Erscheinungen zeigen. Für die Fehlerbestimmung in diesen Stufen wird vorzugsweise der Elektronenstrahl-Oszillograf benutzt. Wenn die Synchronisation des Zeilen- *und* des Bildkippgenerators aussetzt, versucht das Schirmbild seitlich wegzuwandern und das Bild läuft gleichzeitig in der Senkrechten durch. Der Bildinhalt dagegen bleibt ungestört. Die Fehlerursache ist dann das Fehlen der Anoden- oder Schirmgitterspannung. Daher gelangt auch kein Synchron-Signal zu den Kippgeneratoren. Sind die senkrechten Linien des Schirmbildes nach *Bild 2* stark verzogen, läßt das mit Sicherheit auf eine Arbeitspunktverlagerung der Trennstufe schließen. Verzerrte Impulse stören hierbei den Gleichlauf. An der Anode der Trennröhre ist kein reiner Impuls festzustellen, sondern Teile des Bildinhaltes werden mit dem Impuls in verzerrter Form übertragen. Das ist nur möglich, wenn das Steuergitter dieser Röhre nicht entsprechend negativ vorgespannt ist. Mit einem Vielfach-Instrument kann eine positive Spannung am Steuergitter nachgewiesen werden. Der Grund ist ein durchgeschlagener Koppelkondensator C 1.

Eine häufige Fehlererscheinung ist eine unsichere Zeilensynchronisierung, es wird ein mehr oder minder starkes Hin- und Herschlenkern der Zeile beobachtet. In diesen Fällen ist es wichtig, nach dem probeweisen Auswechseln der Röhren des Amplitudensiebes, des Zeilengenerators wie auch die Zeilen-Endröhre mit dem Oszillografen eine genaue Prüfung der Impulsformen vorzunehmen. Dabei wird das erste Oszillogramm grundsätzlich am Steuergitter der Impuls-Trennröhre aufgenommen. Dort muß das Videosignal mit den Gleichlaufzeichen in einwandfreier Form erscheinen, die Höhe der Synchron-Impulse muß 25 Prozent des Signals betragen. Andernfalls werden die Kippgeneratoren nicht einwandfrei synchronisiert. Es ist gar nicht so selten, daß der Kondensator C 2 in Bild 1 keine genügend große Kapazität aufweist oder sogar unterbrochen ist. Dabei steht an Punkt A noch das einwandfreie Signal, dagegen sind an Punkt B die Gleichlaufimpulse teilweise abgeschnitten. Bei einer vollkommenen Unterbrechung des Kondensators sind die Impulse stark abgeflacht.

In diesem Zusammenhang soll noch darauf hingewiesen werden, daß bei unstabilem Zeilengleichlauf auch der Widerstand R 2 eine Unterbrechung aufweisen kann. Die senkrechten Linien im Schirmbild sind dann etwas verbogen. Die Fehlerursache ist leicht zu lokalisieren. Werden der Oszillograf oder ein Drehspul-Instrument an das

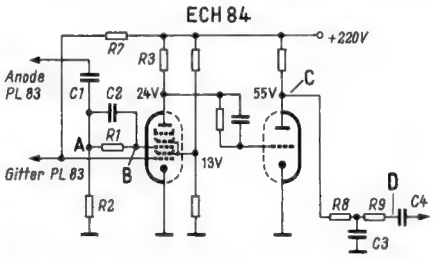


Bild 1. Schaltung einer zweistufigen Impulstrennstufe. Die Impulse werden beidseitig abgekappt. Über das Gitter g_1 wird die Heptode bei starken Störimpulsen ausgetastet

Steuergitter in Punkt B angeschlossen, synchronisiert die Zeile während dieser Zeit einwandfrei. Die vorher ungenügende Richtspannung baut sich jetzt über den Eigenwiderstand des Instrumentes auf. Das ist ein sicheres Zeichen für einen unterbrochenen Widerstand R 2.

Störaustastung

Der Schaltbildauszug in Bild 1 unterscheidet sich von den üblichen Anordnungen des Amplitudensiebes mit Pentoden lediglich dadurch, daß die Synchronzeichen das Gitter g_3 einer Heptode als Trennröhre steuern. Das Videosignal wird dabei der Anode der Video-Endröhre entnommen. Das Gitter g_1 dient zur Störaustastung, ihm wird das Videosignal mit entgegengesetzter Polarität zugeführt. Infolge einer positiven Vorspannung über den Widerstand R 7 gelangen nur die über dieses Signal hinausragenden negativen Störspitzen an das Gitter und sperren während der Dauer der Störungen die Trennröhre. Nun können auch am Gitter g_1 Fehler auftreten, die das Arbeiten der Trennröhre empfindlich stören. Dazu folgendes Beispiel:

In einem Fernsehempfänger war die Synchronisation von Zeile und Bild vollkommen ausgefallen. Ein Fehler der Impulstrennröhre ECH 81 lag nicht vor. Am Gitter g_3 zeigte der Oszillograf das einwandfreie Videosignal. Notfalls kann diese Messung auch mit einem hochohmigen Drehspul-Instrument vorgenommen werden. Je nach Gerätetyp ist dort eine Spannung von −10 V bis −25 V festzustellen, beim Fehlen der Impulse bildet sich keine Spannung. An der Anode dieser Röhre konnte keine Impulsspannung gemessen werden. Die Gleichspannungen waren etwas höher als im Fabrik-Schaltbild angegeben, und am Gitter g_1 zeigte sich eine negative Spannung von −7 V. Das erschien etwas zu hoch, so daß die Vermutung nahe lag, daß die Röhre hierdurch gesperrt wurde. Das Signal für das Gitter g_1 wurde vom Steuergitter der Video-Endröhre über einen Kondensator abgenommen. Es war naheliegend, daß die positive Vorspannung am Gitter g_1 der Trennröhre fehlte. Die Ursache war eine Unterbrechung des Widerstandes R 7.

An Geräten, bei denen das Videosignal ohne Trennkondensator vom Steuergitter der Endröhre abgenommen wird, setzt die Synchronisation meist nicht aus, wenn der Widerstand R 7 unterbrochen ist, da der Fußpunkt des Gitterableitwiderstandes der Video-Endröhre über einem Spannungsteiler mit der Katode des Amplitudensiebes verbunden ist. Dabei genügt diese Vorspannung, um die Impuls-Trennröhre über die Störunterdrückungs-Schaltung nicht zu sperren. Lediglich die Zeilensynchronisation ist etwas labil, das ist aber kaum zu erkennen. Nur das Testbild oder das Bild eines Fernseh-Signal-Generators läßt den Fehler deutlicher erscheinen.

Ein anderes Störaustastverfahren zeigt *Bild 3*. Oft wird zum Erzeugen der Regelspannung eine Triode als Taströhre benutzt, die nur für die Dauer der Zeilenwechselimpulse durch einen Impuls geöffnet wird. In Bild 3 ist diese Triode durch die Pentode EF 80 ersetzt. Die Taströhre arbeitet während der übrigen Zeit als Störspannungsverstärker. Das Schirmgitter dient zu diesem Zweck als Anode. Die verstärkten, negativen Störimpulse werden über einen Kopplungskondensator C_k dem Schirmgitter der Impuls-Trennröhre zugeführt. Starke Störungen, die die Gleichlaufregelung aus dem Tritt bringen würden, sperren diese Röhre.

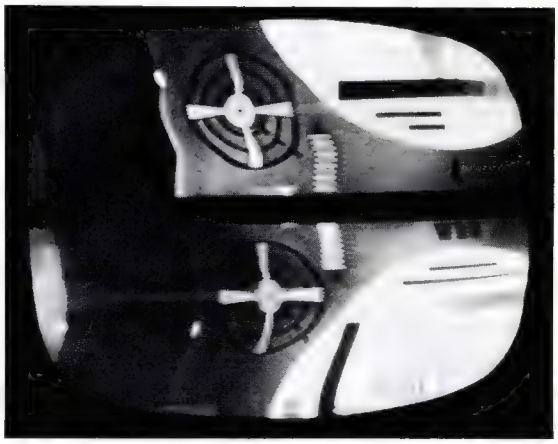


Bild 2. Keine Synchronisierung und ein Verzerren der senkrechten Linien deuten auf eine Verlagerung des Arbeitspunktes des Amplitudensiebes

Nun treten an diesem Punkt Fehler auf, die ein einwandfreies Arbeiten der Impuls-Trennstufe nicht mehr gewährleisten.

Ein durchgeschlagener Koppelkondensator C_k in Bild 3 verursacht folgende Erscheinung auf dem Bildschirm: Bei normalem Kontrast ist die Zeilensynchronisation labil. Wird der Kontrast zurückgedreht, wandert das Bild zur Seite; dabei sind die senk-

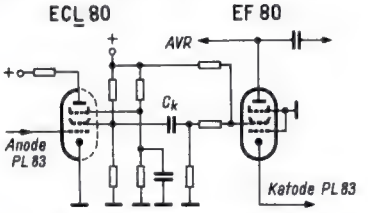


Bild 3. Regelspannungserzeugung mit einer Taströhre, die gleichzeitig als Störspannungsverstärker arbeitet. Die Störimpulse werden über den Kondensator C_k an das Schirmgitter der Trennröhre gekoppelt

rechten Linien verbogen. Erst mit überhöhtem Kontrast rückt das Bild wieder in die Mitte und die Zeile wird normal synchronisiert. Der Oszillograf zeigt am Steuergitter des Amplitudensiebes richtige Impulse, dagegen sind sie an der Anode verformt. Eine Gleichspannungs-Messung ergibt keinen Hinweis, auch am Schirmgitter nicht, da im Normalfall an beiden Anschlüssen des Koppelkondensators C_k geringe positive Spannungen liegen. Die Spannungswerte verschieben sich bei einem Schluß des Kondensators nicht auffällig. Erst die Impulskontrolle am Schirmgitter des Amplitudensiebes ergibt eindeutige Aufschlüsse. Normalerweise liegt dort eine Impulsspannung mit 5 V_{ss}, bei einem Schluß des Koppelkondensators ist aber das komplette Videosignal mit einer Spannung von etwa 10 V_{ss} aufzunehmen. Dadurch wird der Arbeitspunkt der Röhre verlagert, und die Gleichlaufzeichen werden nicht mehr einwandfrei abgetrennt.

Schlechter Bildgleichlauf

Mit wechselweisen Impuls- und Gleichspannungsmessungen lassen sich mit einiger Erfahrung Fehler in den Impulstrennstufen schnell lokalisieren; dabei ist bei fehlender oder mangelhafter Synchronisation der Bildkippstufen auch dort mit Überlegung vorzugehen. Sollte nämlich nur

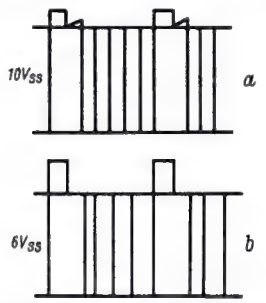


Bild 4. In Geräten mit getasteter Regelung ist nur mit Vorsicht zu oszillografieren. Wenn die Zeile gekippt ist, kann sich die Impulsform durch eine falsche Regelspannung verändern. a = abgeflachte und verzerrte Impulse bei nichtsynchronisierter Zeile, b = einwandfreies Oszillogramm

der Bildkippgenerator nicht synchronisiert werden und wird an Punkt C der Trennstufe (Bild 1) noch ein einwandfreier Bildimpuls gemessen, so kann an Punkt D des Kondensators C 4 noch ein weiteres Oszillogramm aufgenommen werden. Lassen sich hier nur die integrierten Bildgleichlauf-Impulse feststellen, so weist der Koppelkondensator C 4 eine Unterbrechung auf. Im Normalfall ist an diesem Punkt auch die Eigenschwingung des Bildkipposzillators vorhanden.

Ein zitterndes oder auch in der Synchronisierung aussetzendes Bild kann noch eine weitere Fehlerursache haben. Die Bild-Synchron-Impulse werden über eine RC-Kette integriert. Hat nun der Kondensator C 3 in Bild 1 eine Unterbrechung, so fällt die Integration und damit die Synchronisierung des Bildoszillators aus und Reste der Zeilenimpulse stören den Bildgleichlauf. Diese störenden Zeilenimpulse sind mit dem Oszillografen nachzuweisen, und man kann somit auf die Fehlerursache schließen. Die Integrationsketten sind ein- bis dreigliedrig. Bei mehrgliedrigen Integrationsketten fällt eine Unterbrechung einer einzigen Kapazität kaum ins Gewicht, wenn Sender und Empfänger vom selben Netz gespeist werden.

Vorsicht beim Oszillografieren

Auf eine Erscheinung soll hier besonders hingewiesen werden: Wenn der Zeilengleichlauf empfindlich gestört ist und die Zeile auf dem Bildschirm gekippt erscheint, kann und darf man sich nicht auf einwandfreie Impulsformen verlassen! Sonst wird mit großem Zeitaufwand ein Fehler in einer Stufe gesucht, in der gar keiner vorhanden ist. Viele Untersuchungen hauptsächlich an Geräten mit getasteter Regelspannungserzeugung haben ergeben, daß bereits bei gekippter Zeile die Regelspannung sich verändert. Im Bild-Zf-Verstärker mit steilen Röhren, wie z. B. EF 183, können die Auswirkungen erheblich sein. Zum Beispiel wurden bei vielen Geräten am Steuergitter der Video-Endröhre Oszillogramme nach Bild 4a aufgenommen. Der Impuls war abgekappt und verformt, das Oszillogramm unscharf und die Spannung betrug etwa 10 V_{ss}. Bei synchronisierter Zeile hatte die Regelspannung wieder den üblichen Wert, und an der Video-Endröhre zeigte sich das richtige Signal nach Bild 4b mit einer Spannung von 6 V_{ss}. Da alle Messungen an einwandfreien Geräten vorgenommen wurden, ist der Hinweis sehr aufschlußreich. Selbstverständlich gibt es Schaltungen, bei denen eine gekippte Zeile kaum Auswirkungen auf die Verstärkung und somit auf die Impulsformen hat.

Fernsehempfänger

Vom Trommelwähler zum Kanalschalter

Jahre hindurch hat der Trommelwähler zum Abstimmen auf die Bereiche I und III im Fernsehempfänger das Feld behauptet. Hierbei wird bekanntlich für jeden Kanal ein vollständiger Satz Vorkreis- und Oszillatorspulen mit Hilfe eines Spulenrevolvers umgeschaltet. Jeder Spulensatz kann für sich vorgefertigt und vorabgeglichen werden. Ein Fehler in einer Spule wirkt sich nicht auf die anderen Kanäle aus. Diese Konstruktion hat sich als sehr zuverlässig und servicesicher erwiesen, nur ist der Aufwand von zehn bis zwölf Spulensätzen relativ hoch, zumal ohnehin Kanalwähler und Dezi-Tuner einen erheblichen Posten in der Kalkulation eines Fernsehempfängers ausmachen.

Die Firma *Graetz* hat deswegen bei ihren neuen Geräten die Vereinfachung und Kostensenkung von VHF-Kanalwählern von zwei Seiten her angepackt, einmal durch Ersatz der Kaskode mit ihren zwei Röhrensystemen durch eine Neutrode mit einer Röhre PC 97, worüber an anderer Stelle[1]) berichtet wird, zum anderen durch Übergang vom Trommelwähler zum *Kanalschalter* im wörtlichen Sinne.

Diese Schaltungsanordnung wurde früher bereits bei symmetrischen Eingangsschaltungen etwa nach *Bild 1* angewendet[2]). Kennzeichen ist gewissermaßen eine angezapfte Spulenwicklung. Sie besteht aus kleinen Teilspulen, die in Reihe liegen und durch einen Kurzschlußschieber schrittweise freigegeben werden. Sind alle Spulen frei, dann ist das System auf die niedrigste Frequenz, also Kanal 1 oder 2, abgestimmt.

Beim Graetz-Kanalschalter arbeitet man nun nach *Bild 2* unsymmetrisch. Eine Grund-Induktivität wird für Kanal 12 abgeglichen. Die Schalterkontakte sind von der Firma Preh konstruiert und im Kreis angeordnet. Auf den Schalterebenen befinden sich zwischen den einzelnen Schaltkontakten der Kanäle 5 bis 11 mäanderförmige Stanzteile. Sie bilden die Teil-Induktivitäten. Beim Fortschalten von Kanal 12 auf tiefer liegende Kanäle wird also jeweils eine weitere Induktivität in Reihe geschaltet. Die Induktivitäten der Kanäle 4 bis 2 im Band I liegen ebenfalls in Serie, werden jedoch durch freitragende Luftspulen gebildet. *Bild 3* zeigt links die Ansicht eines Vorkreisspulensatzes mit der Schalterebene.

Das Abgleichen beginnt beim obersten Kanal (12) mit der Grund-Induktivität und

Links: Bild 1. Frühere Ausführung eines VHF-Kanalschalters in symmetrischer Anordnung

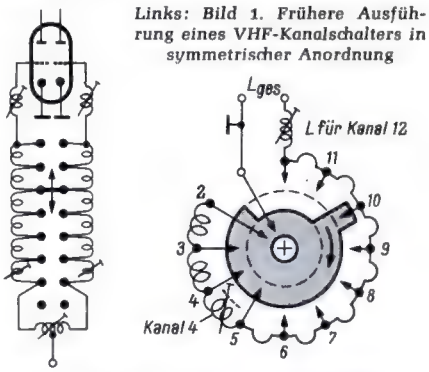


Bild 2. Prinzip des neuen Graetz-VHF-Kanalschalters für die Schaltebene der Vorkreis-Induktivitäten

wird stufenweise bis zum niedrigsten durchgeführt. Die mäanderförmigen Stanzteile für die Kanäle 11 bis 5 brauchen dabei jeweils nur näher an die Schalterebene (kleine Induktivität) oder weiter abgebogen zu werden (große Induktivität). Die zuerst wirksam werdende Teilspule für den Kanal 4 im Bereich I ist mit Hilfe eines Ferritkernes abzugleichen. Die beiden anderen Luftspulen im Bereich I werden durch leichtes Verbiegen mit einem Abstimmschraubenzieher auf den richtigen Wert gebracht.

Um beim Oszillator einen sehr feinfühligen Abgleich zu erzielen, werden hier die Induktivitäten nicht durch Biegen verändert, sondern durch Einschrauben von Messingbolzen. Dazu ist für die Kanäle 5 bis 11 auf der Schaltebene ein geschlitztes Blechteil angebracht, dessen Schlitze kreisförmig erweitert sind. Die Teil-Induktivitäten werden also beim Oszillatorkreis durch dieses

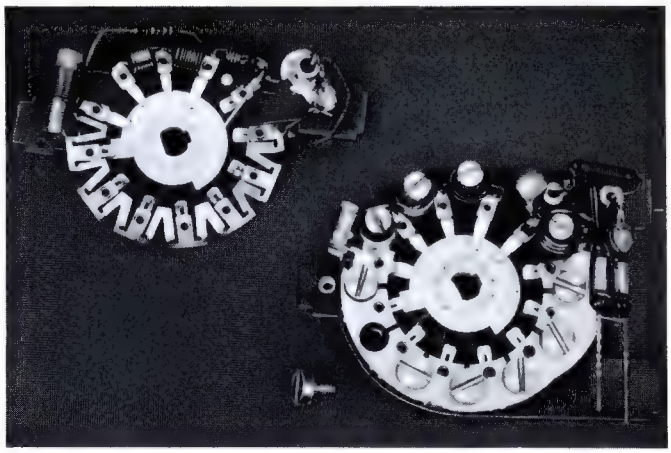
[1]) FUNKSCHAU 1962, Heft 9, Seite 232

[2]) Goldammer: Der Fernsehempfänger, 2. Auflage, S. 36. Franzis-Verlag, München

Stanzteil dargestellt. Bild 3 zeigt rechts die Ansicht dieser Schalterebene. In die kreisförmigen Erweiterungen werden Schrauben eingedreht, ihre Eindrehtiefe bestimmt die wirksame Induktivität. Bei ausgedrehter Schraube muß der Hf-Strom um die Blechausschnitte herumfließen, dies gibt eine große Induktivität, während bei eingedrehten Schrauben ein Teil der Stromwege kapazitiv über die Schraubenköpfe führt (kleine Induktivität). Für die Kanäle 2 bis 4 sind Luftspulen vorgesehen, sie werden jedoch ebenfalls durch Messing-Gewindekerne abgeglichen.

Die Oszillatorfrequenzen lassen sich auch bei geschlossenem Schalter korrigieren. Entsprechende Öffnungen sind in der Rückwand des Abschirmgehäuses vorgesehen. Dabei ist, wie auch beim Vorabgleich, zu beachten, daß jede Korrektur eines Kanales sich auch auf die frequenzmäßig tiefer liegenden Kanäle auswirkt.

Die in den Schaltern verwendeten Messerkontakte gewährleisten eine gute Wiederkehrgenauigkeit der Einstellung, denn kleine Unterschiede in der Rotorstellung verändern die Gesamtinduktivität praktisch nicht. Die Rotoren aller Schaltebenen werden durch eine Feder zwischen Oszillatorrotor und Schalterachse spielfrei mitgenommen. Bei Dauerschaltversuchen waren die Schalter selbst bei 50 000 Umdrehungen noch funktionsfähig. Dies entspricht bei täglich dreimaligem Umschalten einer Lebensdauer von fast 50 Jahren. Um hohe Betriebssicherheit zu erzielen, wurden wichtige Einzelteile überbemessen, und die Röhren werden unterhalb der zulässigen Verlustleistung betrieben.



Rechts: Bild 3. Schaltebenen aus dem Graetz-VHF-Kanalschalter; links = Vorkreis-Ebene, durch Hochbiegen der dreieckförmigen Blechstreifen wird die Induktivität zwischen zwei Schalterkontakten verändert, rechts = Oszillator-Ebene, durch mehr oder weniger tiefes Einschrauben der Messingschrauben wird die Stromschleife zwischen zwei Schalterkontakten kapazitiv überbrückt und dadurch die Induktivität verändert

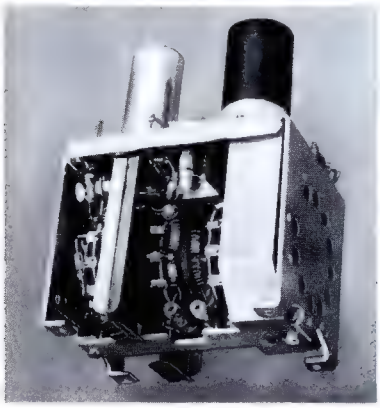


Bild 4. Graetz-Kanalschalter mit abgenommener Abschirmhaube, links die Eingangsstufe mit der Röhre PC 97, an der rechten Seitenwand die Abgleichlöcher für den Oszillator, in der Mitte die beiden Schalter bzw. Spulenebenen für das durchstimmbare Bandfilter

Der Kanalschalter bietet auch beim Service gewisse Vorteile: Sämtliche Betriebsspannungen können an der Oberseite des Bausteines gemessen werden und bei Reparaturen sind die Einzelteile gut zugänglich, ohne daß z. B. eine Spulentrommel ausgebaut werden muß.

Bild 4 zeigt einen vollständigen Kanalschalter ohne Abschirmhaube. Die rechte Seitenwand enthält die Oszillator-Abgleichlöcher. Die Oszillator-Schaltebene ist nochmals durch Blech abgeschirmt. In *Bild 5* ist die Schaltung des gesamten Kanalwählers dargestellt. Man erkennt den Breitband-Symmetrierübertrager, der von 240 Ω symmetrisch auf 60 Ω unsymmetrisch umsetzt, den durchstimmbaren Eingangskreis, die neutralisierte Triodenvorstufe in Katodenbasisschaltung, das durchstimmbare Bandfilter und die VHF-Misch- und Oszillatorstufe mit der Röhre PCF 80. Die Diode OA 159 dient zur automatischen Scharfabstimmung.

Erwähnt sei noch, daß der neue Kanalschalter bei Graetz auch als Trommelwähler gefertigt wird. In den räumlichen Abmessungen und in den elektrischen Werten sind diese Tuner identisch. Beide Ausführungen können also gegeneinander ausgetauscht werden. Die Trommelwählerkonstruktion wird vornehmlich für Exportgeräte benutzt, da im Ausland zum Teil andere Kanalfrequenzen belegt sind. Für diesen Zweck ist es einfacher, Einzelspulensätze zu fertigen und in die Trommelwähler einzusetzen.

Limann

Betriebssichere Zeilenautomatik

Stimmt bei einer Zeilenautomatik mit Informationsspeicherung die Eigenfrequenz des Sinusoszillators bereits in unsynchronisiertem Zustand mit der Sollfrequenz überein, besteht die Möglichkeit einer Fehlsynchronisation. Trifft nämlich plötzlich das Signal so ein, daß es zufällig mit dem in Zeilenmitte stehenden *Trabanten* des Vertikalsignals synchronisiert, dann kann dies eine Fehlspeicherung bewirken. Der Zeilenaustastimpuls bliebe als senkrechter schwarzer Balken hartnäckig in der Mitte des Bildschirmes stehen. Um diesen Synchronisierfehler zu vermeiden, wurde die Zeilenautomatik in den *Schaub-Lorenz*-Fernsehempfängern so ausgelegt, daß bei fehlendem Synchronisiersignal der Sinusoszillator etwas oberhalb der Sollfrequenz schwingt. Trifft nun ein Fernsehsignal ein, dann wird der Oszillator spätestens innerhalb einer Sekunde synchronisiert. Diese kleine Verzögerung ist also kein Zeichen eines falschen Zeilenfang-Abgleichs, sondern sogar eine Garantie für die sichere Funktion der Zeilenfangautomatik.

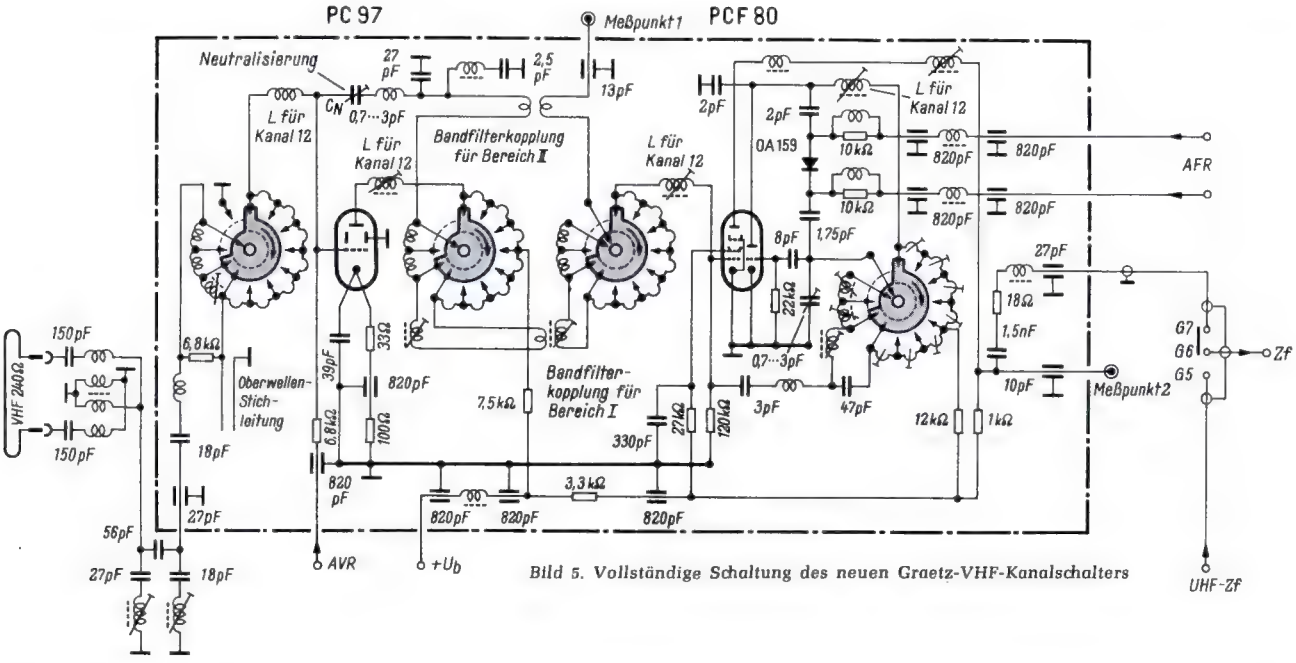


Bild 5. Vollständige Schaltung des neuen Graetz-VHF-Kanalschalters

Schnellheiz-Katoden

Der Bedarf an mobilen Sendeanlagen für den wirtschaftlichen und privaten Gebrauch ist in den letzten Jahren erheblich gestiegen und steigt auch weiterhin. Dem Wunsch nach besonders handlichen und stromsparenden Geräten konnte bisher allerdings nur zum Teil entsprochen werden. Zwar lassen sich mit Halbleiter-Bauelementen Empfänger, Modulatoren und Gleichspannungswandler verwirklichen, deren Leistungsbedarf und Wirkungsgrad praktisch allen Wünschen entsprechen, der Sender solcher Anlagen jedoch beansprucht immer noch den weitaus größten Teil der Speise-Leistung. Ein wesentlicher Verlustfaktor im Sender ist dabei die durchlaufende Heizung der Röhren, denn es wird fast durchweg ständige Betriebsbereitschaft gefordert; die tatsächliche Sendezeit liegt jedoch im allgemeinen nur bei etwa 10 % der Gesamt-Betriebszeit.

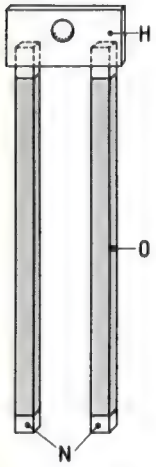


Bild 1. Die Stabkatode besteht aus zwei 1 mm starken Nickelstäben N mit etwa 3 µm starker Oxydauflage O. Die Stäbe sind in dem Halteblech H befestigt

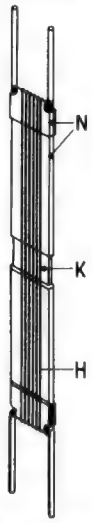


Bild 2. Bei der Harfenkatode werden mehrere dünne Wolframdrähte parallel geschaltet. Diese besitzen eine Oxydschicht von 0,5 µm; N = Nickelhalter, K = Keramik, H = Heizdrähte

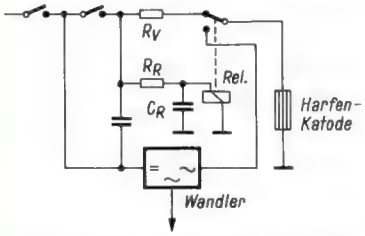


Bild 3. Schaltung für das kurzzeitige Überheizen einer Harfenkatode

Um hier Abhilfe zu schaffen, wurden die Röhren mit *Schnellheiz-Katoden* entwickelt. Sie werden nur dann geheizt, wenn der Sender benötigt wird, und sie sind in Bruchteilen von Sekunden in der Lage, ihre volle Leistung abzugeben. Dabei werden zwei wesentliche Vorteile erreicht: Erstens wird Leistung gespart und zweitens sind diese Röhren in bezug auf ihre Lebensdauer und ihr elektrisches Verhalten weitaus günstiger als solche mit bisher üblichen Katoden. Die längere Lebensdauer erklärt sich aus der geringeren Einschaltdauer, während das günstigere elektrische Verhalten mit der Vermeidung langer Stand-by-Perioden[1]) zusammenhängt. Lange Betriebszeiten haben bei Röhren mit üblichen Katoden häufig eine Verschiebung der Kennlinie zur Folge.

Schnellheiz-Katoden erfordern eine von bisherigen Ausführungen völlig abweichende, neue Konstruktion. Aus der Entwicklungsarbeit gingen zwei Katodentypen hervor, die *Harfenkatode* und die *Stabkatode*. Um zu entscheiden, welche Katode für welche Röhre geeignet ist, muß bedacht werden, daß für die Wirksamkeit einer Katode Form und Stärke der Heizdrähte, das Oberflächen-Volumen-Verhältnis, die Stärke der Emissionsschicht, das Widerstandsverhältnis Kalt-Warm sowie Heizspannung und Heizstrom wichtig sind.

Bild 1 zeigt den Aufbau einer Stabkatode. Sie besteht aus zwei etwa 1 mm starken Nickelstäben mit einer etwa 3 µm starken Oxydauflage. *Bild 2* zeigt den Aufbau einer Harfenkatode. Bei dieser Katodenform werden mehrere dünne Drähte parallel geschaltet. Um eine ausreichende Festigkeit zu erhalten, verwendet man Wolframdrähte. Diese erhalten eine Oxydschicht von 0,5 µm Dicke.

Ein Vergleich zeigt, daß die Stabkatode wesentlich leichter herzustellen und deshalb billiger ist. Sie weist eine sehr große Festigkeit auf, ist im übrigen der Harfenkatode jedoch unterlegen. Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Katoden besteht in der Anheizzeit. Der Nickelstab der Stabkatode hat ein Widerstandsverhältnis Kalt-Warm von 1 : 4. Die Wolframdrähte der Harfenkatode besitzen ein Verhältnis 1 : 12, d. h., die Heizverluste unmittelbar nach dem Einschalten sind bei der Harfenkatode weit höher, weshalb sich die Katode schneller erwärmt. Außerdem heizt die Oxydschicht der Harfenkatode in 2,7 % der Zeit durch, die für die Oxydschicht der Stabkatode benötigt wird. Aus diesen Gründen ist die Harfenkatode bereits nach etwa 0,4 sec betriebsbereit, die Stabkatode erst nach etwa 0,8 sec.

[1]) Darunter versteht man die Zeit, in der die Röhre geheizt wird, ohne daß ein Katodenstrom entnommen wird.

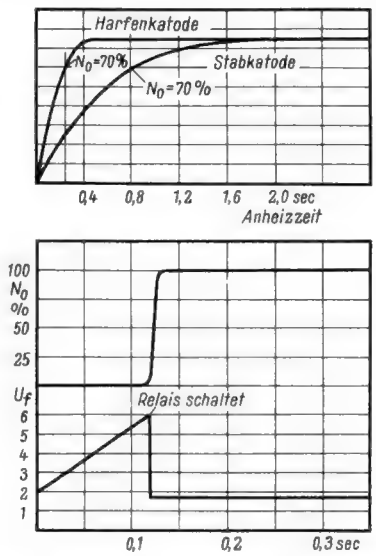


Bild 4. Funktionen Ausgangsleistung/Anheizzeit für die Harfen- und die Stabkatode

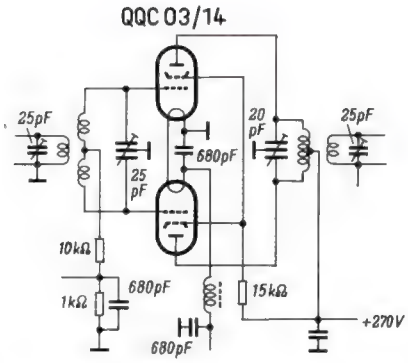


Bild 5. Schaltung der Doppeltetrode QQC 03/14 als Endstufe für 150 MHz Betriebsfrequenz

Außerdem ist von Bedeutung, daß die Katoden-Impedanz der Harfenkatode kleiner ist als die der Stabkatode. Die dünnen Drähte der Harfenkatode sind dem Ideal einer Unipolarkatode sehr viel näher als die Stäbe der Stabkatode. Auch ist die Emission eines rechteckigen Leiters wegen der an den Kanten auftretenden hohen Feldstärken im Gegensatz zur Harfenkatode ungleichmäßiger.

Weil diese Katoden in Doppeltetroden nach Art der Typen QQE 03/12 und QQE 03/20 verwendet werden sollen, ist die elektrische Dichte der Katode wichtig. Bei Doppeltetroden wird auf beiden Seiten der Katode ein Steuergitter angeordnet. Dabei soll die gegenseitige Beeinflussung der Steuergitter möglichst klein bleiben.

Auch auf die Möglichkeit, die Harfenkatode durch kurzzeitiges Überheizen in etwa 0,1 sec auf Betriebstemperatur zu bringen, sei noch hingewiesen. *Bild 3* zeigt, daß die Röhre nach diesem Verfahren beim Einschalten über einen Schutzwiderstand und einen Relaisschalter unmittelbar auf die Spannungsquelle geschaltet wird. Nach etwa 0,1 sec schaltet das Relais den Heizfaden dann auf die normale Speisespannung. Diese Speisespannung wird bei sämtlichen Röhren mit Schnellheiz-Katoden zweckmäßig einem Transistorwandler entnommen. Die niedrigen Heizspannungen der Röhren QQC 03/14 (3,15 V) und QC 05/35 (1,65 V) können durch wenige Windungen auf dem Wandlerkern erzeugt werden. Die Funktionen Ausgangsleistung/Anheizzeit für die verschiedenen Katoden sind in *Bild 4* angegeben. Die grundsätzliche Schaltung einer Doppeltetrode vom Typ QQC 03/14 als Endstufe für 150 MHz Betriebsfrequenz ist in *Bild 5* dargestellt.

Valvo-Brief Nummer 7

Dieses im April 1962 herausgegebene Blatt beschreibt wiederum einige interessante elektronische Schaltungen mit allen Einzelteilwerten unter Verwendung von Valvo-Bauelementen und Bausteinen. Zunächst werden zwei einfache Zeitschalter mit Kaltkatodenröhren besprochen. Die Schaltzeit wird durch ein RC-Glied bestimmt, das an der Zündelektrode einer Relaisröhre Z 70 U liegt. Der nächste Beitrag behandelt ein Batterie-Ladegerät mit Überlastungsschutz. Es kann ohne Umschalten zum Laden von 6- und 12-V-Batterien verwendet werden. Als Überlastungsschutz dienen normale Glühlampen in der Primärleitung des Netztransformators. Das Gerät arbeitet mit Silizium-Gleichrichtern und liefert bis zu 4,5 A Ladestrom. Zum Schluß wird noch ein Temperaturregler mit Kaltkatodenröhren und NTC-Widerständen beschrieben. Die NTC-Widerstände dienen hierbei als Temperaturfühler.

Bauanleitung

WINFRIED KOSCHWITZ

Transistor-Super für Mittelwellen

Immer wieder zeigt es sich, daß Theorie und Praxis gleichberechtigt nebeneinander stehen müssen, wenn man in die so vielfältige Schaltungstechnik eindringen will. Deshalb wurde die Aufgabe gestellt, einen Transistor-Super für Mittelwellen zu bauen, um sich im Umgang mit diesen Bauelementen zu schulen. Zur Verwendung sollten in der Hauptsache Transistor-Austauschtypen aus Sonderangeboten und vorhandene Bauteile kommen.

Wie aus der Schaltung *Bild 2* zu ersehen ist, sind von den sechs Transistoren nur zwei listenmäßig. Trotzdem gelang es – nach sorgfältigem Probieren vieler Einzelteile –, ein recht brauchbares Zweitgerät von etwas unkonventioneller Form *(Bild 1)* zu bauen. Dabei wurden auch Ansprüche an den Klang gestellt, denn die Miniatur-Lautsprecher vieler Kleinstgeräte befriedigen nicht immer. Aus alledem ergab sich die Forderung nach einem nicht zu kleinen Gehäuse, das auch noch einem später einzubauenden Netzteil Platz bieten sollte. Wie erwähnt, sollte eine Superhet-Schaltung angewendet werden, um bei der Vielzahl der Sender und bei den hohen Feldstärken – das Gerät wurde in Berlin verwendet – einen trennscharfen Empfang zu erzielen.

Schaltungsbeschreibung

Als Spulensatz wurde ein preiswert angebotener Satz von Atzert-Radio, Berlin, vorgesehen. Dieser besteht aus dem fertiggewickelten Ferrit-Stab, der Oszillator-Spule, drei Zf-Filtern und der Hf-Drossel; ihm ist ein Schaltbild beigegeben, das der Schaltung dieses Empfängers zugrunde gelegt, jedoch durch sorgfältige Versuche auf höhere Leistung gebracht wurde.

Die Selbstherstellung von Miniatur-Zf-Filtern ist nur besonders nervenstarken „Do-it-yourself-Fanatikern" anzuraten. Somit liegt mit der Beschaffung des Spulensatzes auch der Hf-Teil fest: Selbstschwingende Mischstufe, zwei Zf-Stufen (von denen die erste geregelt wird) und Diodengleichrichtung. Um eine Übersteuerung des Empfängers zu verhindern, sollte zusätzlich eine Dämpfungsdiode parallel zum ersten Zf-Kreis vorgesehen werden. Dieser oft benutzte Schaltungskniff bewährte sich ausgezeichnet, selbst in unmittelbarer Nähe starker Sender.

Der Nf-Teil ist dreistufig und schließt im Gegensatz zu den meisten Industrie-Schaltungen mit einer Eintakt-Endstufe ab. Zwar ist die Lautstärke geringer als mit den üblichen Gegentakt-Endstufen, doch zeigte sich, daß die maximal zu erreichenden 57 mW bei dem guten Wirkungsgrad des Lautsprechers völlig ausreichen. Größere Räume sollten mit dem Gerät ohnehin nicht beschallt werden. Die Stromversorgung bilden zwei Stück 3-V-Stabbatterien, die bei der geringen Stromaufnahme des Gerätes eine entsprechend lange Lebensdauer haben, besonders wenn gute Markenerzeugnisse verwendet werden.

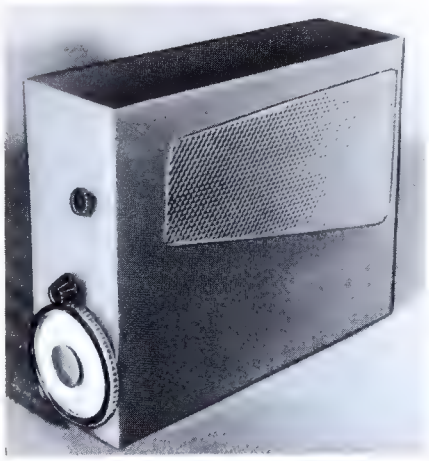


Bild 1. Gesamtansicht des Empfängers

Aufbauhinweise

Als Grundplatte diente 2 mm starkes Hartpapier, das nach *Bild 3* mit den Ausschnitten und Bohrungen für die Zf-Filter, Spulen usw. versehen wurde. Alle Teile wurden von vorn montiert, die Kleinteile durch reichlich vorgesehene 1-mm-Bohrungen von vorn durchgesteckt. Dadurch können alle Einzelteile hinten verdrahtet werden *(Bild 4)*, sie sind also ähnlich wie in einer gedruckten Schaltung angeordnet. Bei dieser Durchsteckmethode ist die mechanische Stabilität sehr hoch. Dies ist bei einem transportablen Gerät bekanntermaßen äußerst wichtig. Die Chassis-Platte trägt nicht nur die Verdrahtung, sondern auch den Lautsprecher (Oval-Lautsprecher 16,5 cm × 10,5 cm) und die Batterie-Halterungen. Somit ergibt sich ein kompakter Chassis-Block nach *Bild 5*. Die Bedienungselemente sind auf einer im Winkel von 90° an das Chassis geklebten 2 mm starken Hartpapierplatte vereinigt *(Bild 6)*. Wer ein übriges tun will, kann die Bedienungsplatte noch durch zwei Winkel abstützen.

Selbstverständlich ließen sich die Einzelteile noch enger zusammendrängen, doch entfällt dann der Reserveraum für Versuche bzw. für den Einbau eines Netzteiles. Die Mischstufe sollte nicht zu eng aufgebaut werden, damit sich die an den Drehkondensator angebauten Trimmer zum Abgleichen leicht erreichen lassen.

Das Gehäuse besteht aus 4 mm starkem Sperrholz, es wurde mit *Pattex* zusammengeklebt und mit Selbstklebefolie überzogen. Als Lautsprecher-Abdeckung ist ein asymmetrisch zugeschnittenes Stück perforierten Streckmetalls ebenfalls aufgeklebt worden. Die schmale aber kompakte Aufbauform wurde bereits in Bild 1 gezeigt.

Die angegebenen Maße sind nur als Anregung für den Nachbau gedacht, wird doch jeder Amateur oder Praktiker seine eigenen Vorstellungen verwirklicht sehen wollen. Das Chassis paßt satt in das Gehäuse, wurde aber mit zwei Winkeln darin befestigt. Bei Bedarf läßt es sich leicht aus dem Gehäuse ziehen.

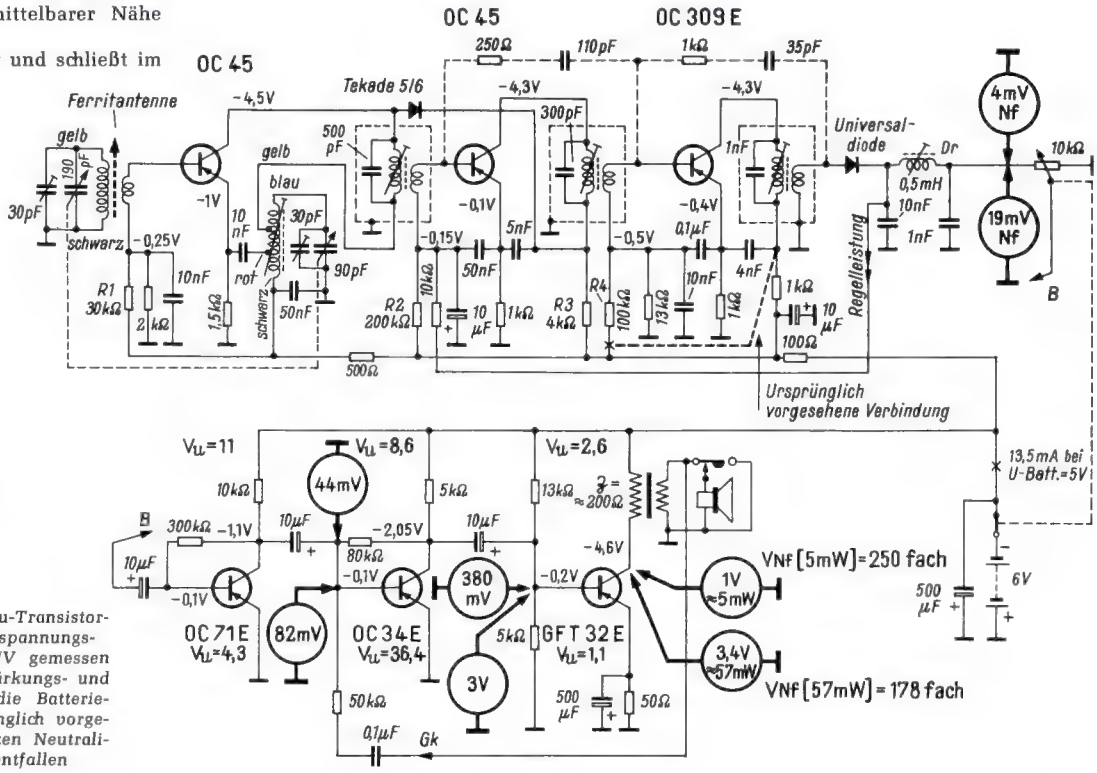


Bild 2. Schaltbild des Selbstbau-Transistor-Supers. Zf = 455 kHz, Gleichspannungswerte mit Voltmeter 16,6 kΩ/V gemessen (ohne Signal). Bei den Verstärkungs- und Leistungsmessungen betrug die Batteriespannung 6 V. – Die ursprünglich vorgesehenen gestrichelt gezeichneten Neutralisierungsglieder konnten entfallen

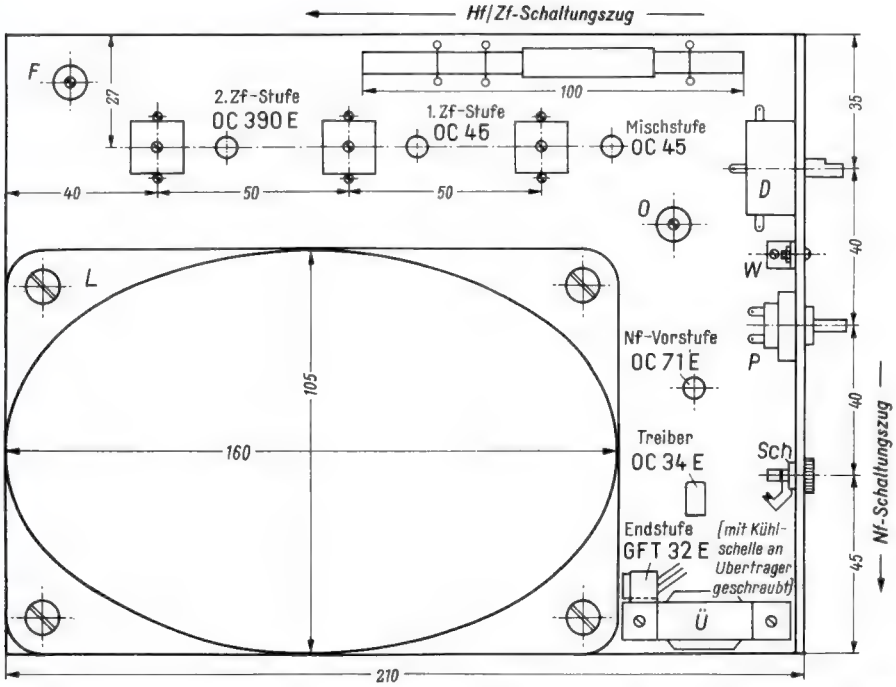


Bild 3. Abmessungen des Chassis; die Flächen zwischen den Bauteilen wurden mit 1,5-mm-Bohrungen im 10-mm-Raster zum Durchstecken der Kleinteile versehen. Der Lautsprecher ist mit Abstandsröhrchen auf das Chassis montiert (vgl. Bild 5). D = Drehkondensator (eingeklebt), F = Hf-Drossel, L = Lautsprecher, mit Abstandsrollen auf dem Chassis montiert, O = Oszillatorspule, P = 10-kΩ-Potentiometer mit Schalter, Sch = Schaltbuchse, Ü = Ausgangs-Übertrager, W = Winkel

Der Drehkondensator ist ein Miniatur-Typ mit angebauten Trimmern (siehe FUNKSCHAU 1961, Heft 12, Seite 316). Er wurde mit *Uhu – hart* festgeklebt. Die an einer Seite flachgefeilte Drehkondensator-Achse trägt die aufgeschobene große Abstimmscheibe mit Klemmring. Zum Markieren der häufig empfangenen Sender dienen winzige Messingschräubchen, so daß sich eine besondere Skala erübrigt.

Inbetriebnahme, Versuche

Der Aufbau geschah stufenweise, damit irgendwelche Fehler rechtzeitig erkannt werden konnten. Jede einzelne Stufe machte eine Funktionsprüfung mit dem Multivibrator durch. Nach dem Anschalten der ersten Zf-Stufe trat ein leichtes Schwingen des Zf-Verstärkers auf, das nach dem Hinzufügen des Mischers verschwand (infolge Bedämpfung des ersten Zf-Filters durch den Innenwiderstand des Mischers).

Beim Überprüfen der Gesamtfunktion des Empfängers zeigte sich, daß die in Bild 2 gestrichelt gezeichneten Neutralisierungsglieder entfallen konnten. Der Empfänger arbeitet völlig stabil. Die mit dem Spulensatz gelieferte Schaltung wurde durch Ändern von Einzelteil-Werten an die vorhandenen Transistoren angepaßt. Nach geduldigem Experimentieren zeigte sich tatsächlich ein Leistungszuwachs. Im einzelnen ergaben sich folgende Änderungen gegenüber dem ursprünglichen Schaltbild:

R 1 von 25 kΩ in 30 kΩ geändert

R 2 von 180 kΩ in 200 kΩ geändert

R 3 von 1 kΩ in 4 kΩ geändert, (um einen für eine gute Regelung benötigten besseren Potentialunterschied an der Dämpfungsdiode zu erzeugen)

R 4 von 50 kΩ in 100 kΩ geändert.

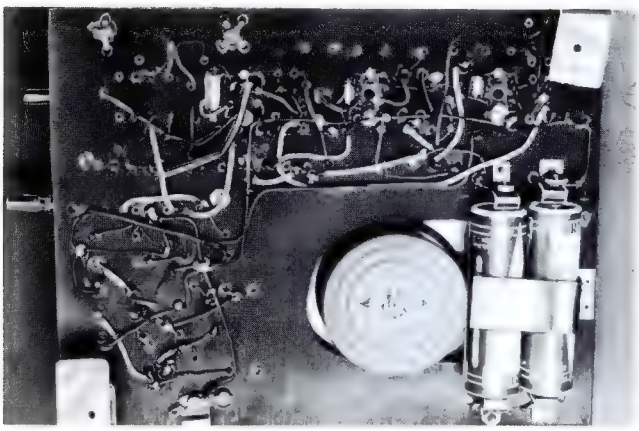


Bild 4. Die Verdrahtung der Chassisplatte

Außerdem verbesserte sich die Zf-Verstärkung, als der Widerstand R 4 nicht an den Verbindungspunkt von 4 nF und 1 kΩ (im Kollektorkreis), sondern direkt an die Minus-Speiseleitung gelegt wurde. Aber wie gesagt: Dies alles hängt in starkem Maße von den verwendeten Transistor-Typen ab. In jedem Falle: Probieren!

Die in Bild 2 angegebene Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangstransformators zur Basis des Transistors OC 34 E stellte sich nach einigen Versuchen als günstigste Anordnung zur Klangverbesserung heraus. Durch Hinzufügen einer Schaltbuchse zum wahlweisen Ohrhörer-Empfang wurde der Gebrauchswert des Empfängers abgerundet.

Meßwerte, Zusammenfassung

Die Spannungsverstärkung des Nf-Teiles ist aus Bild 2 zu ersehen. Darauf fußend, kann man nach der Formel

$$V_N = V_u^2 \cdot \frac{R_e}{R_a}$$

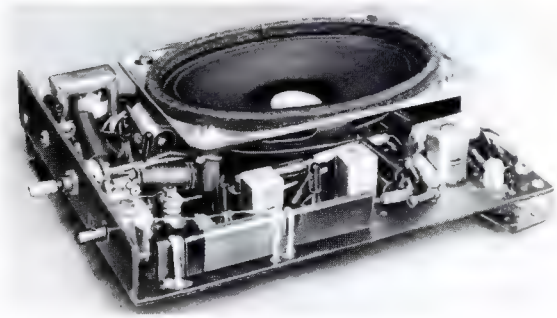
die Leistungsverstärkung berechnen. Diese Formel ist dem Telefunken-Laborbuch, Band 1, Seite 11, entnommen. Also:

$$V_N = 250^2 \cdot \frac{10\,000}{200} = 3\,125\,000.$$

Im logarithmischen Maßstab entsprechend 64,9 dB ≈ 65 dB. Diese Leistungsverstärkung gilt für eine Ausgangsleistung von etwa 5 mW oder 1 V an 200 Ω. Dafür ist eine Eingangsspannung von etwa 4 mV am Lautstärkeeinsteller notwendig. Diese Ausgangsleistung von 5 mW genügt bereits bescheidenen Ansprüchen in ruhiger Umgebung. Bei der höchsten Lautstärke, 57 mW oder 3,4 V an 200 Ω, beträgt die Leistungsverstärkung 62 dB. Die Eingangsspannung dafür liegt bei etwa 19 mV an 10 kΩ.

Rechnet man für die Spannungsverstärkung des Transistors OC 390 E den Faktor 10, für die erste Zf-Stufe mit dem Transistor OC 45 den Faktor 30 sowie eine nur 15fache Mischverstärkung, dann müßte, unter Berücksichtigung des Pegelverlustes von etwa 15 : 1 bei der Gleichrichtung, eine Hf-Spannung von 13 µV an der Basis der Mischstufe eine Ausgangsleistung von 5 mW ergeben.

Zur Empfangsleistung sei bemerkt, daß alle Sender des Berliner Raumes in allen Teilen West-Berlins trennscharf zu empfangen sind, und zwar ohne besondere Ausnutzung des Richteffektes der Ferritantenne. Für ausreichende mittlere Lautstärke ist dabei der Lautstärke-Einsteller etwa ein Viertel aufgedreht. Zweifellos ließen sich die Verstärkungs- und Rauscheigenschaften der Mischstufe verbessern, wenn anstelle des eigentlich nicht für eine Mischstufe vorgesehenen Transistors OC 45 der Transistortyp OC 44 verwendet werden würde.



Links: Bild 5. Chassisblock, links die Bedienungsplatte

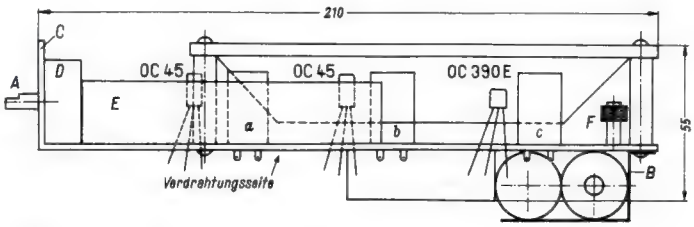


Bild 6. Chassisblock schematisch von oben gesehen mit den wichtigsten Abmessungen; A = flachgefeilte Achse für den Skalenantrieb, B = Batterie-Klemmbügel, C = Bedienungsplatte, D = Drehkondensator, E = Ferritantenne, F = Hf-Drossel, a, b, c = 1., 2. und 3. Zf-Filter

S. HANDEL, London

Vierte Internationale Ausstellung von Instrumenten, Elektronik und Automation in London

Nach dem jetzt vorliegenden Abschlußbericht verdient die 4th International Exhibition of Instruments, Electronic and Automation in der Ausstellungshalle Olympia in London (25. Mai bis 2. Juni) die Bezeichnung „Rekordveranstaltung". Nahezu 600 Firmen, darunter 100 aus dem Ausland, zeigten Erzeugnisse im Wert von rund 135 Millionen DM. Die Ausstellungsfläche von 40 000 qm sah 92 000 Besucher, darunter etwa 7 000 Ausländer aus 73 verschiedenen Ländern. Viele Produkte wurden zum ersten Male gezeigt. Dieser Beitrag unseres Londoner Mitarbeiters wird sich vornehmlich mit industriellem Fernsehen, Video- und Nf-Aufzeichnungsanlagen, kommerzieller Nachrichtentechnik, mit Miniatur-Bauelementen, Elektronen-Röhren und Halbleiteranwendung befassen; ein weiterer Beitrag über die Ausstellung, der vornehmlich über die industrielle Elektronik berichten wird, erscheint demnächst in der Zeitschrift ELEKTRONIK.

Industrielles Fernsehen im Vordergrund

Nicht weniger als 25 Firmen stellten vollständige industrielle Fernsehanlagen oder wichtiges Zubehör dafür aus und bewiesen damit die wachsende Bedeutung dieser Geräte für die Industrie selbst sowie für die Wirtschaft und die Medizin. Einige leichte und billige Anlagen wurden erstmalig vorgeführt; hier erregte die neue *EMI-Transistor-Kamera, Typ 8*, mit einem Gewicht von 4,5 kg, das meiste Aufsehen; sie kann am Netz und aus einem 12-V-Akkumulator betrieben werden. Wir berichten darüber ausführlich auf Seite 358 dieses Heftes. Auf der Ausstellung wurde diese preiswerte Kamera zum Ablesen von Anzeigegeräten *(Bild 1)*, Skalen und Instrumenten, zum vergrößerten Betrachten kleiner Teile und zur Inspektion des Verhaltens von Teilen in einem fahrenden Wagen vorgeführt.

Die zu Philips gehörende Firma Research & Control Instruments Ltd. zeigte eine *hitzefeste Kamera* zum Beobachten von Schmelzen und Sinteröfen, Glaswannen usw. Die transistorisierte Kleinkamera steckt in einem Wasserbehälter aus rostfreiem Stahl mit nur 10 cm Durchmesser bei 60 cm Länge (Wasserumlaufkühlung). Das Objektiv (f : 5 mm) kann mit unterschiedlichen Vorsatzfiltern versehen werden; ein Preßluftstrom hält die Objektivoberfläche stets staubfrei. In der vorgeführten Form *(Bild 2)* vertrug die Kamera Hitze bis 2000° C; sie ist mit einem Miniatur-Vidicon bestückt.

Eine Anlage zum „Einfrieren" einzelner Fernsehbilder zeigte Cawkell Research & Electronics Ltd. unter der Bezeichnung *Tele-Remscope TR 1/42*. Es handelt sich um einen Monitor für wahlweise 405, 525 oder 625 Zeilen, dem das Videosignal mit 1,5 V_{ss} zugeführt wird. Jedes beliebige Bild kann bis zu 5 Minuten gespeichert werden. Das Löschen erfolgt momentan. Man wird die Anlage in der Industrie benutzen, etwa zum Betrachten rascher Fertigungsvorgänge, die man zwar einige Minuten untersuchen will, ohne aber sie zu fotografieren. In der Medizin dürfte der Monitor als Betrachtungsgerät für Röntgendurchleuchtungen geeignet sein. Das Bild bleibt noch stehen, nachdem die sehr kurze Durchleuchtung vorbei ist. Eine andere Verwendung eröffnet sich beim Schneiden von Video-Programmaufzeichnungen auf Magnetbändern.

Eine bemerkenswerte Kombination der Fernseh- und der Röntgentechnik führte EMI mit dem *EMI/Sierex TV Image Intensifier* (Fernseh-Röntgen-Verstärker) vor. Jetzt können Röntgenuntersuchungen mit einer erheblich geringeren Strahlendosis vorgenommen werden. Überdies können mehrere Ärzte (und Studenten) das Röntgenbild des Patienten auf einem großen Schirm beobachten *(Bild 3)*, auch abseits des Behandlungs- und Operationsraumes lassen sich fast beliebig viele Fernseh-Monitore aufstellen und selbst lebensgroße (und überlebensgroße) Projektionswiedergabe ist möglich.

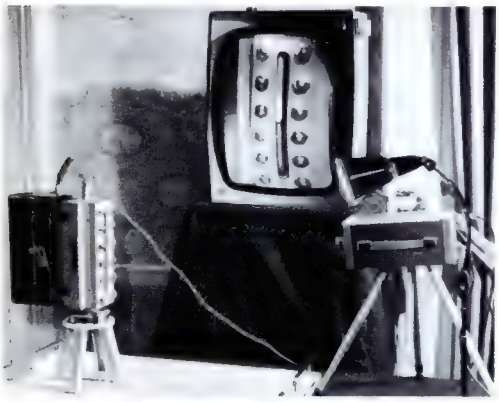


Bild 1. Transistorisierte Fernsehkamera, Typ 8, von EMI (rechts) beim Ablesen eines Wasserstandsanzeigers; in der Mitte das wiedergegebene Bild

Bild 2. Wassergekühlte, an einen Ofen angebaute Philips-Fernseh-Kleinkamera mit Miniaturvidicon, hitzefest bis 2 000° C

Neue Magnetbandgeräte für kommerzielle Anwendung

Zum ersten Male hatte Ampex, Redwood/Kalifornien, in Großbritannien sein gesamtes Produktionsprogramm ausgestellt, darunter den Antrieb für Magnetbänder Typ TM 4, eine Verbesserung des bekannten Antriebes FR 400. Das Modell FR 700 *(Bild 4)* ist für extrem breitbandige Signale bis 4 MHz auf zwei Spuren eingerichtet; es bedient sich der bekannten Technik der Video-Aufzeichnung. In der für Flugzeuge bestimmten leichten und kompakten Ausführung (Modell AR 300) wurde das Gerät bereits erfolgreich zum Aufzeichnen von Radar- und ähnlichen Signalen benutzt.

Besonderes Aufsehen erregte auf dem Stand der Consolidated Electrodynamics Corp. Ltd. ein Miniatur-Tonbandgerät, wie es von Oberst John Glenn bei der dreimaligen Erdumkreisung in der Weltraumkapsel benutzt wurde *(Bild 5)*. Das Gerät, mit dem auf der Ausstellung eine Kopie des Originaltonbandes mit der Sprache Glenns vorgeführt wurde, wiegt 4,5 kg, nimmt rund 8 W auf und hat bei 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit eine Aufnahmedauer von 8 Stunden. Die gleiche Firma konstruiert zur Zeit Bandaufnahmegeräte für das Projekt *Surveyor* („weiche" Landung einer Instrumentenkapsel auf dem Mond).

Für die Industrie und Wissenschaft entwickelte die Solartron Ltd. ein tragbares, volltransistorisiertes Magnetbandgerät Modell LW 1080 mit Einrichtungen für bis zu 16 Spuren und sechs Bandgeschwindigkeiten. Es kann im Temperaturbereich − 50° C bis + 50° C und in Höhen bis 21 000 m benutzt werden, widersteht 95 % relativer Feuchtigkeit und läßt sich sowohl aus einer Gleichspannungsquelle von 28 V als auch aus 110/230-V-Wechselstromnetzen betreiben.

Kommerzielle Nachrichtentechnik

Ein vielbeachtetes Ausstellungsstück war das Rettungsfunkgerät *Sarah* von Ultra Electronics Ltd., das auch der zweite amerikanische Weltraumpilot Scott Carpenter während der dramatischen Rettung nach dem Niedergehen außerhalb des Zielgebietes benutzt hatte. Das Gerät besteht aus einem Einröhrensender („Funkfeuer") vom Typ RB 5 K und einer 20-Stunden-Batterie RB 7. Der Sender arbeitet nach dem Puls-Code-Verfahren mit 15 W Ausgangsleistung auf der Frequenz 243 MHz. Die Signale werden von den Steuerbord- und Backbordantennen an den Flügelspitzen des Suchflugzeuges aufgenommen und einem Spezial-Sarah-Empfänger zugeführt. Die angeschlossene Elektronenstrahlröhre gibt Aufschlüsse über den Standort des Funkfeuersenders *(Rechts-Links-Anzeige)*. Die Reichweite beträgt 70 Seemeilen bei einer Flughöhe von rund 3 000 m. Ist der Sender aufgefaßt, so läßt sich das Flugzeug nur nach der Funkbeobachtung bis auf 30 m selbst

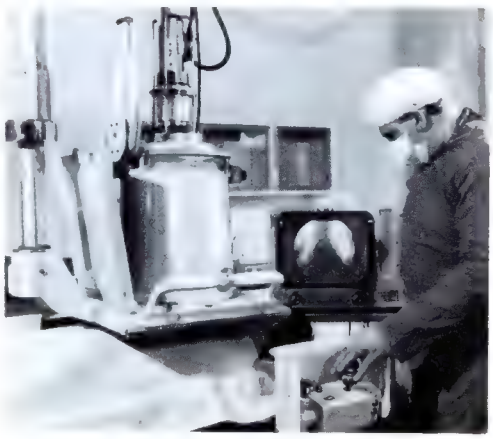
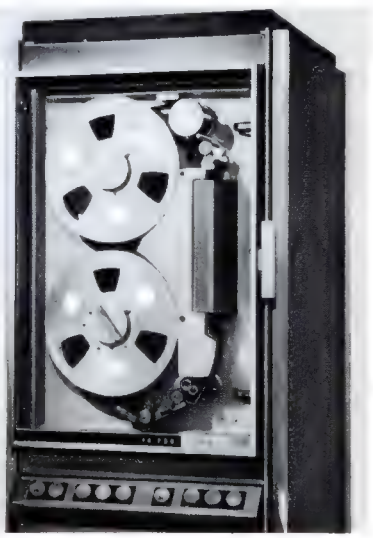


Bild 3. Röntgenbildverstärker mit Sichtgerät von EMI/Sierex



Rechts: Bild 4. Ampex-Magnetbandaufzeichnungs-Anlage mit zwei Spuren für je 4 MHz Bandbreite

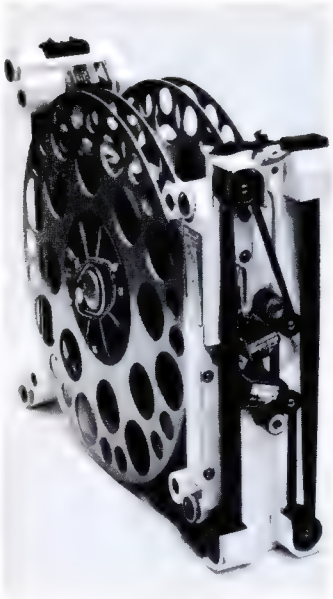
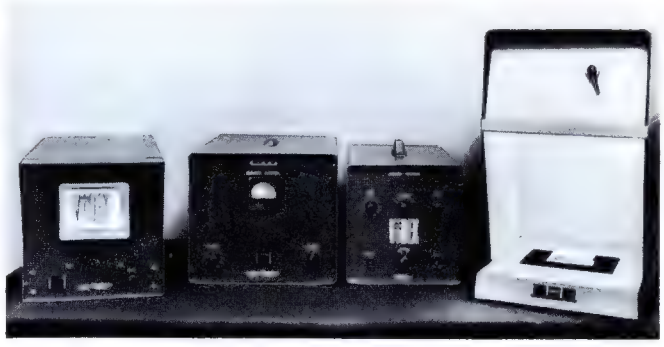


Bild 5. Kleines Tonbandgerät mit 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit und 8 Stunden Aufnahmezeit (aus der Weltraumkapsel von John Glenn)

Bild 6. Such- und Rettungsfunkanlage Sarah mit einem 15-W-Sender auf der Frequenz 243 MHz

bei Dunkelheit und Nebel heranführen. Von einer bestimmten Entfernung an ist Funksprechverkehr zwischen dem Funksender und dem Flugzeug möglich *(Bild 6)*.

Standard Telephones & Cables führte das *Videx*-Fernsehsystem vor *(Bild 7)*. Charakteristisch dafür ist die niedrige Übertragungsgeschwindigkeit, so daß normale Fernsprechkabel als Verbindung zwischen Geber und Monitor verwendbar sind, wodurch die Einrichtungskosten beträchtlich niedriger werden. Die Übertragung bewegter Szenen ist natürlich ausgeschlossen, denn ein Bild mit 200-Zeilen-Auflösung benötigt dazu rund 15 Sekunden; 275- bzw. 500-Zeilen-Bilder werden in 30 bzw. 60 Sekunden übertragen. Auf dem Beobachtungsgerät läßt sich das Bild bis zu 6 Minuten festhalten. Das Gerät soll im Bankverkehr für die Bestätigung von Schecks, in Großhandlungen für das Einsehen von Preislisten und Katalogen und in Industriebetrieben zum Übermitteln von Zeichnungen verwendbar sein. Das Videx-Signal läßt sich wegen der geringen Bandbreite (maximal 4 500 Hz) sehr einfach mit Hilfe handelsüblicher Tonbandgeräte speichern; beim Abspielen des Bandes entsteht auf dem Monitor in der angegebenen Zeit wieder das Bild.



Rechts: Bild 7. „Langsames" Fernsehen: Videx-Anlage zum Übertragen von Dokumenten und Zeichnungen, Schecks und Bildern aller Art über Telefonleitungen mit Speicherung auf dem Betrachtungsgerät

Neue Miniatur-Bauelemente, Halbleiter und Röhren

Die meisten Bauelemente gehörten zur Klasse der miniaturisierten Einzelteile. Beispielsweise zeigte die Stanley Palmer Ltd. den – wie die Firmenvertretung sagte – „kleinsten hochstabilen Widerstand der Welt" *(Bild 8)*, nicht größer als ein Nagelkopf. Mullard zeigte kleine Zweigang-Drehkondensatoren mit festem Dielektrikum für Mittel- und Langwellenbereich. Sie waren nur 8 mm hoch und ihre Grundfläche war nicht größer als 1,2 qcm.

Philips stellte einen neuen, sehr kleinen Stelltransformator aus *(Bild 9)*. Diese Neuentwicklung – nicht größer als eine Handfläche – wiegt nur 700 g und ist für 0,5 A ausgelegt. Emaillierter Kupferdraht ist in zwei Wicklungen auf einen Ringkern aus hochpermeabilen Material aufgebracht.

Brush Crystal Co. offerierte ein *neues Halbleiter-Element*, das als „Halbleiter-Röhre" bezeichnet wird, weil seine Eigenschaften eher einer Elektronenröhre als einem Transistor ähneln. Bei diesem Element, Typenbezeichnung OC 800, ist die Basis mit kritischer Tiefe rund um die beiden anderen Elektroden geätzt, so daß ein Feldeffekt auftritt. Dadurch wird eine Impedanz von mehreren 100 MΩ gemessen, so daß dieses neuartige Silizium-Halbleiterelement beispielsweise direkt einem Kristalltonabnehmer nachgeschaltet werden kann. Man gibt dieser Neuentwicklung, die sich durch geringes Rauschen auszeichnen soll, gute Chancen auf vielen Gebieten – vorerst im kommerziellen Bereich, denn der Preis von (umgerechnet) 55 DM verhindert noch die Verwendung in der Unterhaltungs-Elektronik.

Hughes International (U.K.) Ltd. bot das große Bauprogramm der Microseal - Micro - Miniatur - Transistoren und -Dioden auf Siliziumbasis an. Die Transistoren haben nur 2 mm Durchmesser bei 0,8 mm Tiefe und sind als pnp- und npn-Schalttransistoren (750 mW) lieferbar. Die Dioden sind noch wesentlich kleiner. Man erfuhr am Stand, daß die amerikanische Mutterfirma die *Serienfertigung von Lasern* aufgenommen hat.

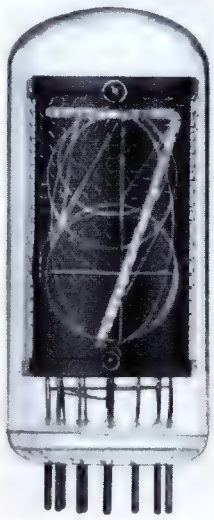
Um Schäden durch Vibration und Hitze an Transistoren zu vermeiden, entwickelte Milton Ross Co., Pensylvania, die *Transipads*. Das sind Vorrichtungen, um Vibrationsschwingungen von Transistor-Zuleitungen abzuhalten und zugleich die Wärme abzuführen.

Mullard führte die neue *Zahlenanzeigeröhre Z 522 M (Bild 10)* vor, deren Ziffern 31 mm hoch und 15 mm breit sind, so daß sie auch aus weiterer Entfernung noch gut zu erkennen sind. Die Anzeigeröhre Z 521 M *(Bild 11)* kann mit der erstgenannten Röhrentype zusammengeschaltet werden; sie zeigt die üblichen Bezeichnungen wie %, Ω, V usw. an. Beide Röhren sind Langlebensdauer-Ausführungen.

Viele Firmen stellten transistorisierte Stromversorgungsteile aus. Ein besonders billiges Gerät dieser Art wird von Microcell Electronics Ltd. hergestellt; es kostet nur etwa 390 DM (umgerechnet) und zeichnet sich durch geringe Größe und guter Anpassungsfähigkeit im Gebrauch aus.

Bild 8. Sehr kleiner hochstabiler Widerstand von Stanley Palmer Ltd.

Bild 9. Miniatur-Stelltransformator für eine Belastung von 0,5 A von Philips



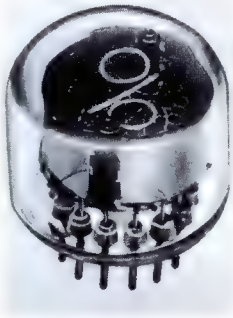


Bild 11. Langlebensdauer-Röhre von Mullard zum Anzeigen von elektrischen Symbolen in der Größe von 15 × 5 mm

Links: Bild 10. Langlebensdauer-Ziffernröhre Z 522 M von Mullard mit besonders hohen und daher gut ablesbaren Ziffern

Die Fernsehsender im Bundesgebiet und West-Berlin

Die drei nachfolgend abgedruckten Tabellen enthalten alle Fernsehsender im Gebiet der Bundesrepublik und West-Berlins mit Angaben des benutzten Kanals, der Bild- und Tonsenderfrequenz, der effektiven Strahlungsleistung (ERP = effective radiated power) und der Polarisation der Ausstrahlung.

Tabelle 1: Fernsehsender der Rundfunkanstalten. Ihr liegt der Stand vom 1. April 1962 zugrunde, so daß einige Änderungen noch nicht berücksichtigt sind. Die Tabelle macht keinen Unterschied zwischen Sendern, Frequenz-Umsetzern und Umlenkantennen.

Tabelle 2: Die UHF-Sender der Deutschen Bundespost für das Zweite Fernsehprogramm sind nach dem Stand vom 15. Mai erfaßt.

Tabelle 3: In ihr sind die UHF-Fernsehsender der Deutschen Bundespost aufgeführt, die bis Ende 1962 noch in Betrieb gehen sollen.

Alle UHF-Kanäle nach der alten Zählweise mit der neuen, internationalen Zählweise in Klammern!

Tabelle 1

Sender-Standort	Kanal	Frequenzen Bild MHz	Frequenzen Ton MHz	Strahlungs-Leistung (ERP) Bild/Ton	Polaris. h=hor. v=vert.
Bayerischer Rundfunk					
Bad Berneck/Ofr.	6	182,2395	187,7395	1,5/0,3 Watt	v
Bad Kissingen	11	217,25	222,75	5/1 Watt	h
Bad Reichenhall (Predigtst.)	5	175,2605	180,7605	5/1 Watt	h
Bad Tölz	5	175,2395	180,7395	25/5 Watt	v
Bamberg/Altenburg	11	217,2395	222,7395	20/4 Watt	h
Berchtesgaden (Jenner)	11	217,2395	222,7395	2/0,4 Watt	h
Brotjacklriegel/Bayer. Wald	7	189,2605	194,7605	100/10 kW	h
Dillberg	6	182,2395	187,7395	100/20 kW	h
Eichstätt	5	175,25	180,75	5/1 Watt	h
Füssen	11	217,25	222,75	10/2 Watt	h
Garm.-Partenk. (Kreuzeck)	10	210,2605	215,7605	2/0,4 Watt	v
Grassau/Chiemgau	5	175,25	180,75	1/0,2 Watt	h
Grünten/Allgäu	2	48,2605	53,7605	100/20 kW	h
Hohe Linie b. Regensburg	5	175,2605	180,7605	100/20 Watt	v
Hohenpeißenberg/Obb.	18 (25)	503,2395	508,7395	100/20 kW	h
Hoher Bogen	48 (55)	743,25	748,75	200/40 kW	h
Kelheim	5	175,2370	180,7370	10/2 Watt	h
Kreuzberg/Rhön	3	55,2605	60,7605	100/20 kW	v
Kulmbach (Plassenburg)	10	210,2526	215,7526	2/0,4 Watt	h
Landshut/Isar	5	175,2605	180,7605	4/0,8 Watt	v
Lindau (Westerkienberg)	9	203,2461	208,7461	100/20 Watt	h
Lohr am Main	11	217,25	222,75	1/0,2 Watt	h
Neustadt an der Aisch	11	217,25	222,75	2,5/0,5 Watt	h
Ochsenkopf/Fichtelgebirge	4	62,2526	67,7526	100/20 kW	v
Passau (Oberhaus)	5	175,2605	180,7605	20/4 Watt	v
Rothenburg o. d. T.	5	175,25	180,75	5/1 Watt	h
Ruhpolding (Rauschberg)	6	175,2395	180,7395	30/6 Watt	v
Tegernseer Tal (Wallberg)	5	175,2605	180,7605	2/0,4 Watt	h
Wendelstein	10	210,2605	215,7605	100/20 kW	h
Würzburg (Frankenwarte)	10	210,25	215,75	2/0,4 kW	h
Wunsiedel	10	210,25	215,75	10/2 Watt	h
Hessischer Rundfunk					
Bad Hersfeld	9	203,2552	208,7552	3/0,6 Watt	h
Bad König/Odenw.	6	182,2578	187,7578	1/0,2 Watt	h
Bad Orb	10	210,25	215,75	1/0,2 Watt	h
Bad Schwalbach	5	175,2605	180,7605	1/0,2 Watt	h
Bad Sooden-Allendorf	9	203,25	208,75	1/0,2 Watt	h
Biedenkopf	2	48,2474	53,7474	20/4 kW	v
Biedenkopf	6	182,25	187,75	1/0,2 Watt	h
Birkenau/Odenw.	11	217,25	222,75	1/0,2 Watt	h
Dillenburg	5	175,25	180,75	0,75/0,15 Watt	h
Erbach/Odenw.	6	182,25	187,75	0,75/0,15 Watt	h
Feldberg/Ts.	8	196,2605	201,7605	100/20 kW	h
Fulda	11	217,25	222,75	25/5 Watt	h
Haiger	6	182,25	187,75	1/0,2 Watt	h
Hardberg/Odenw.	5	175,2513	180,7513	1/0,2 kW	h
Höchst/Odenw.	11	217,25	222,75	3/0,6 Watt	h
Kammerforst	9	203,25	208,75	10/2 Watt	h
Marburg/Lahn	11	217,25	222,75	30/6 Watt	h
Meißner	7	189,2395	194,7395	100/20 kW	h
Michelstadt/Odenw.	11	217,25	222,75	5/1 Watt	h
Philippsthal/Werra	9	203,25	208,75	3/0,6 Watt	h
Rotenburg an der Fulda	9	203,2461	208,7461	3/0,6 Watt	h
Salmünster	11	217,25	222,75	3/0,6 Watt	h
Wetzlar/Lahn	11	217,2605	222,7605	1/0,2 Watt	h
Norddeutscher Rundfunk					
Alfeld/Leine	9	203,2461	208,7461	2,5/0,5 Watt	h
Aurich	46 (53)	727,25	732,75	250/50 kW	h
Bad Grund I	5	175,2513	180,7513	2/1 Watt	v
Bad Grund II	9	203,2461	208,7461	0,25/0,05 Watt	h
Bad Harzburg	7	189,2474	194,7474	1/0,2 Watt	h
Bad Lauterberg I	9	203,2487	208,7487	3/0,6 Watt	h
Bad Lauterberg II	11	217,2526	222,7526	10/2 Watt	v
Bad Sachsa	11	217,25	222,75	5/1 Watt	h
Bad Salzdetfurth I	8	196,2487	201,7487	1/0,2 Watt	v
Bad Salzdetfurth II	11	217,2513	222,7513	0,75/0,15 Watt	v
Bodenwerder	9	203,2461	208,7461	8/1,6 Watt	h
Braunlage	8	196,25	201,75	1/0,2 Watt	h
Bremen-Oldenburg	2	48,25	53,75	100/20 kW	h
Bremen-Oldenburg (Inbetriebnahme Juni 1962)	48 (55)	743,2395	748,7395	400/80 kW	h
Bungsberg	14 (21)	471,2435	476,7435	200/40 kW	h
(Umstellung i. Mai 1962)	43 (50)	703,2395	708,7395	250/50 kW	h
Cuxhaven	6	182,2395	187,7395	100/20 Watt	v
Dannenberg	36 (43)	647,2395	652,7395	150/30 kW	h
Flensburg	4	62,2513	67,7513	50/10 kW	h
Freden	5	175,2539	180,7539	3/0,6 Watt	v
Göttingen	9	203,2487	208,7487	60/12 Watt	v
Goslar/Oker	5	175,2395	180,7395	30/6 Watt	h
Grafensundern	10	210,2526	215,7526	25/5 Watt	v
Hamburg	9	203,25	208,75	100/20 kW	h
Hameln	5	175,2474	180,7474	12/2,4 Watt	v
Hannover	8	196,2395	201,7395	5/1 kW	h
Hann.-Münden	8	196,2578	201,7578	10/2 Watt	h
Harz-West	10	210,2605	215,7605	100/20 kW	h
Heide	10	210,2474	215,7474	25/5 kW	v
Helgoland I	5	175,2474	180,7474	0,5/0,1 Watt	h
Helgoland II	8	196,2631	201,7631	0,5/0,1 Watt	h
Holzminden	8	196,2461	201,7461	4/0,8 Watt	h
Kiel	5	175,2395	180,7395	5/1 kW	h
Lingen	17 (24)	495,2605	500,7605	35/7 kW	h
(Umstellung i. Mai 1962)	34 (41)	631,2395	636,7395	30/6 kW	h
Lübeck	7	189,2605	194,7605	300/60 Watt	v
Osnabrück	5	175,25	180,75	60/12 Watt	v
Osnabrück	43 (50)	703,2395	708,7395	200/40 kW	h
Osterode/Harz	8	196,2461	201,7461	1/0,2 Watt	v
St. Andreasberg	8	196,2474	201,7474	2/0,4 Watt	v
Uslar	8	196,2552	201,7552	1/0,2 Watt	v
Wildemann I	5	175,2513	180,7513	2,3/0,46 Watt	v
Wildemann II	8	196,2487	201,7487	0,5/0,1 Watt	h
Zorge	8	196,2565	201,7565	0,5/0,1 Watt	h
Radio Bremen					
Bremen	15 (22)	479,2395	484,7395	50/10 kW	h
Bremerhaven	5	175,2474	180,7474	160/32 Watt	v
Saarländischer Rundfunk					
Göttelborner Höhe	2	48,2395	53,7395	100/20 kW	v
Hilbringen-Merzig	11	217,2395	222,7395	10/2 Watt	h
Mettlach	9	203,2435	208,7435	3/0,6 Watt	h
Neuweiler-Sulzbach	6	182,2513	187,7513	50/10 Watt	v
Perl	9	203,2435	207,7435	50/10 Watt	v
Saarbrücken	11	217,2395	222,7395	50/10 Watt	h
Saarhölzbach	11	217,2448	222,7448	0,4/0,08 Watt	v
St. Ingbert	11	217,2448	222,7448	2/0,4 Watt	v
Scheidt	9	203,2395	208,7395	0,2/0,04 Watt	v
Sender Freies Berlin					
Berlin	7	189,25	194,75	50/10 kW	h
Süddeutscher Rundfunk					
Aalen	8	196,2578	201,7578	20/4 kW	v
Bad Mergentheim	11	217,25	222,75	1/0,2 Watt	v
Blaubeuren	6	182,25	187,75	0,5/0,1 Watt	h
Deggingen	10	210,25	215,75	5/1 Watt	v
Eberbach/Neckar	9	203,2578	208,7578	5/1 Watt	v
Geislingen	6	182,2617	187,7617	3/0,6 Watt	v
Giengen	6	182,25	187,75	0,5/0,1 Watt	v
Heidelberg-Königsstuhl	7	189,2526	194,7526	50/10 kW	v
Heidelberg-Stadt	5	175,25	180,75	1/0,2 Watt	v
Heidenheim	11	217,25	222,75	1/0,2 Watt	h
Herbrechtingen	5	175,2395	180,7395	0,6/0,12 Watt	v
Königsbronn	6	182,2605	187,7605	1/0,2 Watt	h
Künzelsau	11	217,25	222,75	1/0,2 Watt	v

Sender-Standort	Kanal	Frequenzen Bild MHz	Frequenzen Ton MHz	Strahlungs-Leistung (ERP) Bild/Ton	Polaris. h=hor. v=vert.
Lauda	5	175,25	180,75	1/0,2 Watt	h
Mühlacker	5	175,2618	180,7618	0,5/0,1 Watt	v
Murrhardt	5	175,25	180,75	3/0,6 Watt	v
Neckargemünd	6	182,2395	187,7395	1,5/0,3 Watt	h
Niedernhall	6	182,25	187,75	1,5/0,3 Watt	v
Niefern	9	203,2578	208,7578	1,5/0,3 Watt	v
Oberkochen	10	210,25	215,75	0,7/0,14 Watt	v
Pforzheim	5	175,2605	180,7605	50/10 Watt	h
Stuttgart - Hoher Bopser	11	217,2395	222,7395	100/20 kW	h
Stuttgart - Obertürkheim	5	175,2395	180,7395	5/1 Watt	h
Tauberbischofsheim	6	182,25	187,75	4/0,8 Watt	v
Ulm/Donau	11	217,2605	222,7605	30/6 Watt	v
Unterkochen/Wttb.	6	182,25	187,75	1/0,2 Watt	v
Waldenburg	9	203,2474	208,7474	100/20 kW	h
Wertheim	11	217,2395	222,7395	5/1 Watt	h
Südwestfunk					
Ahrweiler	5	175,2605	180,7605	2,5/0,5 Watt	h
Ahütte/Eifel	11	217,2605	222,7605	0,25/0,05 Watt	h
Ahrtal	21 (28)	527,25	532,75	20/4 Watt	h
Alf-Bullay	11	217,2605	222,7605	2/0,4 Watt	h
Alsenz	11	217,2605	222,7605	0,5/0,1 Watt	h
Altenahr	10	210,2605	215,7605	0,2/0,04 Watt	h
Altenkirchen/Westerwald	10	210,2605	215,7605	2,5/0,5 Watt	h
Altensteig/Württ.	10	210,2395	215,7395	0,5/0,1 Watt	h
Annweiler/Pfalz	6	182,25	187,75	0,35/0,07 Watt	h
Baden-Baden	7	189,2513	194,7513	320/64 Watt	h
Bad Bertrich	9	203,2605	208,7605	0,5/0,1 Watt	h
Bad Ems I	11	217,2605	222,7605	1,6/0,32 Watt	h
Bad Ems II	5	175,2605	180,7605	0,5/0,1 Watt	h
Bad Liebenzell	6	182,2395	187,7395	0,5/0,1 Watt	h
Bad Teinach/Württ.	6	182,2395	187,7395	0,8/0,16 Watt	h
Baiersbronn/Württ.	5	175,2395	180,7395	0,3/0,06 Watt	h
Bernkastel	10	210,2605	215,7605	0,5/0,1 Watt	h
Betzdorf/Sieg	5	175,2605	180,7605	0,4/0,08 Watt	h
Birresborn/Eifel	6	182,2605	187,7605	0,125/0,025 Watt	v
Boppard/Rhein	11	217,2605	222,7605	0,35/0,07 Watt	h
Burgbrohl	7	189,2605	194,7605	0,5/0,1 Watt	v
Calw I/Württ.	5	175,2395	180,7395	0,5/0,1 Watt	h
Calw II/Württ.	7	189,2395	194,7395	1/0,2 Watt	h
Cochem/Mosel	10	210,2605	215,7605	0,35/0,07 Watt	h
Daaden/Sieg	10	210,2605	215,7605	0,25/0,05 Watt	h
Dahn/Pfalz	6	182,2513	187,7513	0,45/0,09 Watt	h
Dettingen	5	175,2395	180,7395	0,6/0,12 Watt	h
Dockweiler/Eifel	11	217,2605	222,7605	0,25/0,05 Watt	h
Durbach/Baden	7	189,2513	194,7513	0,625/0,125 Watt	h
Ebingen	10	210,2395	215,7395	1,5/0,3 Watt	h
Eggberg	15 (22)	479,25	484,75	0,8/0,16 kW	h
Eifel	16 (23)	487,2395	492,7395	20/4 kW	h
Feldberg/Schwarzwald	8	196,2395	201,7395	100/20 kW	h
Forbach/Kr. Rastatt	5	175,2395	180,7395	0,42/0,084 Watt	h
Freiburg/Br. I	7	189,2513	194,7513	200/40 Watt	h
Freiburg/Br. II	14 (21)	471,25	476,75	50/10 Watt	h
Gengenbach	11	217,2513	222,7513	0,8/0,16 Watt	h
Gerolstein/Eifel	11	217,2605	222,7605	0,25/0,05 Watt	h
Grenzach-Wyhlen	18 (25)	503,2395	508,7395	20/4 Watt	h
Haardtkopf	18 (25)	503,2395	508,7395	200/40 kW	h
Haslach/Kinzigtal	6	182,25	187,75	0,7/0,14 Watt	h
Hauenstein/Pfalz	5	175,2395	180,7395	0,6/0,12 Watt	h
Herdorf/Sieg	11	217,2605	222,7605	6,25/1,25 Watt	v
				2,5/0,5 Watt	h
Herrenalb	6	182,2605	187,7605	0,8/0,16 Watt	h
Hillesheim/Eifel	10	210,2605	215,7605	0,25/0,05 Watt	h
Hirsau	10	210,2605	215,7605	0,3/0,06 Watt	h
Horb/Neckar	5	175,2395	180,7395	1,25/0,25 Watt	h
Hornisgrinde	9	203,2513	208,7513	100/20 kW	h
Idar-Oberstein I	5	175,2605	180,7605	0,5/0,1 Watt	h
Idar-Oberstein Ia	7	189,2605	194,7605	0,3/0,06 Watt	h
Idar-Oberstein II	11	217,2605	222,7605	1,2/0,24 Watt	h
Idar-Oberstein III	22 (29)	535,2605	540,7605	5/1 Watt	h
Irrel/Eifel	14 (21)	471,2605	476,7605	4/0,8 Watt	h
Jünkerath/Eifel	11	217,2605	222,7605	0,2/0,04 Watt	h
Kaiserslautern	7	189,2395	194,7395	320/64 Watt	h
Kirchen/Sieg	10	210,2605	215,7605	0,64/0,128 Watt	h
Kirchen-Wehbach	7	189,2605	194,7605	0,4/0,08 Watt	h
Kirn/Nahe	11	217,2605	222,7605	0,5/0,1 Watt	h
Koblenz	6	182,2605	187,7605	50/10 kW	h
Koblenz (Stadt)	10	210,2605	215,7605	0,4/0,08 Watt	h
Kröv/Mosel	9	203,2605	208,7605	0,5/0,1 Watt	h
Kyllburg/Eifel	6	182,2395	187,7395	0,007/0,0014 Watt	v
Lahr/Schwarzwald	11	217,2513	222,7513	2,5/0,5 Watt	h

Sender-Standort	Kanal	Frequenzen Bild MHz	Frequenzen Ton MHz	Strahlungs-Leistung (ERP) Bild/Ton	Polaris. h=hor. v=vert.
Linz/Rhein	10	210,2605	215,7605	0,3/0,06 Watt	h
Lörrach-Weil	19 (26)	511,2605	516,7605	20/4 Watt	h
Lorch-Oberheimbach	7	189,2605	194,7605	2/0,4 Watt	h
Mainz	11	217,2626	222,7626	1/0,2 kW	h
Mayen	23 (30)	543,2605	548,7605	20/4 Watt	h
Meisenheim	11	217,2605	222,7605	0,5/0,1 Watt	h
Nagold/Württ.	7	189,25	194,75	0,42/0,084 Watt	h
Nassau/Lahn	10	210,2605	215,7605	0,165/0,033 Watt	h
Neuenbürg/Württ.	6	182,2395	187,7395	0,8/0,16 Watt	h
Neumagen/Mosel	10	210,25	215,75	2,5/0,5 Watt	h
Neustadt/Schw.	10	210,2395	215,7395	3,5/0,7 Watt	h
Neustadt/Wied	10	210,25	215,75	0,4/0,08 Watt	h
Niederzissen/Kr. Ahrweiler	10	210,2605	215,7605	1/0,2 Watt	h
Oberkirch/Baden	11	217,2513	222,7513	0,35/0,07 Watt	h
Obermoschel/Pfalz	5	175,2605	180,7605	0,25/0,05 Watt	h
Oberndorf/Neckar	10	210,2395	215,7395	1,4/0,28 Watt	h
Oberwesel	11	217,2605	222,7605	0,25/0,05 Watt	h
Olzheim/Eifel	11	217,2605	222,7605	0,5/0,1 Watt	h
Oppenau/Schw.	5	175,2513	180,7513	4,5/0,9 Watt	h
Prüm/Eifel	9	203,25	208,75	0,2/0,04 Watt	h
Raichberg	4	62,2395	67,7395	40/8 kW	h
Ravensburg	10	210,2395	215,7395	2/0,4 Watt	h
Rhens	14 (21)	471,2605	476,7605	20/4 Watt	h
Saarburg	24 (31)	551,2395	556,7395	20/4 kW	h
Schramberg	7	189,25	194,75	1,3/0,26 Watt	h
Schweizerhaus	5	175,2605	180,7605	0,5/0,1 Watt	h
Sigmaringen	6	182,2395	187,7395	2/0,4 Watt	h
Simmern	15 (22)	479,25	484,75	15/3 Watt	h
Singen/Hohentwiel	10	210,2395	215,7395	40/8 Watt	h
Sobernheim	5	175,2605	180,7605	0,5/0,1 Watt	h
Sulz/Neckar	6	182,2395	187,7395	0,4/0,08 Watt	h
Thaleischweiler/Kr. Pirmas.	5	175,2513	180,7513	0,8/0,16 Watt	h
Traben-Trarbach	10	210,2605	215,7605	0,5/0,1 Watt	h
Triberg/Schwarzwald	5	175,2395	180,7395	0,45/0,09 Watt	h
Trier	5	175,25	180,75	600/120 Watt	h
Trulben/Kr. Pirmasens	11	217,2513	222,7513	0,8/0,16 Watt	h
Tuttlingen	6	182,25	187,75	0,45/0,09 Watt	v
Unterhausen-Honau	6	182,2395	187,7395	0,4/0,08 Watt	h
Urach/Württ.	6	182,25	187,75	0,2/0,04 Watt	h
Waldfischbach-Burgalben	5	175,2395	180,7395	0,4/0,08 Watt	h
Waldshut	14 (21)	471,2605	476,7605	1/0,2 kW	h
Wannenberg	21 (28)	527,2605	532,7605	5/1 kW	h
Waxweiler/Eifel	6	182,2605	187,7605	0,2/0,04 Watt	v
Weidenthal	14 (21)	471,2605	476,7605	10/2 Watt	h
Weinbiet	10	210,2395	215,7395	50/10 kW	h
Wildbad/Schwarzwald	5	175,2395	180,7395	2/0,4 Watt	h
Wildberg	5	175,2395	180,7395	0,3/0,06 Watt	h
Wintrich/Mosel	5	175,25	180,75	2,5/0,5 Watt	h
Wissen/Sieg	11	217,2605	222,7605	0,4/0,08 Watt	h
Zell/Mosel	5	175,2605	180,7605	0,53/0,103 Watt	h
Zweibrücken	7	189,2395	194,7395	80/16 Watt	h
Westdeutscher Rundfunk					
Aachen-Stolberg	17 (24)	495,2395	500,7395	30/6 kW	h
Abenden	7	189,2395	194,7395	0,2/0,04 Watt	v
Altena I	7	189,2605	194,7605	3/0,6 Watt	h
Altena II	10	210,2395	215,7395	0,12/0,024 Watt	h
Altena III	8	196,2539	201,7539	0,2/0,04 Watt	h
Altenbeken	8	196,2409	201,7409	0,25/0,05 Watt	v
Amecke	9	203,2578	208,7578	0,1/0,02 Watt	v
Arnsberg	6	182,2605	187,7605	2,5/0,5 Watt	h
Atteln	8	196,2695	201,7695	0,5/0,1 Watt	h
Attendorn	7	189,2605	194,7605	1/0,2 Watt	h
Bad Driburg	8	196,2695	201,7695	0,35/0,07 Watt	h
Bad Godesberg	7	189,2526	194,7526	0,3/0,06 Watt	h
Balve	6	182,25	187,75	2/0,4 Watt	v
Bergneustadt	10	210,2395	215,7395	2/0,4 Watt	h
Berlebeck	8	196,2344	201,7344	0,25/0,05 Watt	v
Berleburg	11	217,25	222,75	0,6/0,12 Watt	h
Bestwig/Sauerland	8	196,2539	201,7539	3/0,6 Watt	v
Bielefeld-Gadderbaum	8	196,2683	201,7683	1,2/0,24 Watt	h
Bigge-Olsberg	9	203,25	208,75	2,5/0,5 Watt	v
Blankenheim	10	210,2395	215,7395	0,2/0,04 Watt	v
Bösingfeld	5	175,25	180,75	2,5/0,5 Watt	v
Bonn	5	175,2304	180,7304	500/100 Watt	h
Brakel	8	196,2526	201,7526	5/1 Watt	v
Burbach	10	210,2395	215,7395	1,5/0,3 Watt	v
Dahlem/Eifel	5	175,2461	180,7461	0,2/0,04 Watt	h
Dahlerbrück	9	203,2578	208,7578	0,1/0,02 Watt	v
Dalhausen	9	203,2591	208,7591	5/1 Watt	h

Sender-Standort	Kanal	Frequenzen Bild MHz	Frequenzen Ton MHz	Strahlungs-Leistung (ERP) Bild/Ton	Polaris. h=hor. v=vert.
Dhünn	7	189,2395	194,7395	0,1/0,02 Watt	h
Dieringhausen	11	217,2513	222,7513	0,65/0,13 Watt	v
Dreis-Tiefenbach	11	217,2526	222,7526	1,6/0,32 Watt	h
Drolshagen	7	189,2356	194,7356	1,5/0,3 Watt	v
Eisern	11	217,25	222,75	0,7/0,14 Watt	h
Eitorf	7	189,25	194,75	0,2/0,04 Watt	h
Elverlingsen	9	203,2578	208,7578	0,2/0,04 Watt	h
Endorf	11	217,2605	222,7605	0,16/0,032 Watt	v
Engelskirchen	5	175,2422	180,7422	1,5/0,3 Watt	v
Erndtebrück	6	182,2395	187,7395	0,8/0,16 Watt	v
Eslohe	11	217,25	222,75	0,2/0,04 Watt	v
Essen-Werden	6	182,2395	187,7395	2/0,4 Watt	h
Eveking	7	189,2395	194,7395	2/0,4 Watt	v
Evingsen	11	217,25	222,75	0,2/0,04 Watt	v
Feudingen	11	217,2605	222,7605	4/0,8 Watt	v
Finnentrop	10	210,2575	215,7575	0,8/0,16 Watt	h
Fredeburg I	9	203,2578	208,7578	0,6/0,12 Watt	h
Fredeburg II	9	203,2578	208,7578	0,2/0,04 Watt	v
Freienohl	5	175,25	180,75	2,5/0,5 Watt	h
Fretter	11	217,2395	222,7395	0,1/0,02 Watt	v
Freudenberg	11	217,2447	222,7447	1,6/0,32 Watt	v
Gemünd/Eifel	6	182,2395	187,7395	1,25/0,25 Watt	v
Grevenbrück	5	175,2409	180,7409	2,5/0,5 Watt	h
Gummersbach	7	189,2448	194,7448	1/0,2 Watt	h
Heggen	8	196,25	201,75	0,3/0,06 Watt	v
Heimbach	6	182,25	187,75	2,5/0,5 Watt	h
Hellenthal/Eifel	6	182,25	187,75	0,3/0,06 Watt	h/v
Herchen-Rosbach	5	175,2565	180,7565	4/0,8 Watt	v
Hilchenbach	10	210,2395	215,7395	0,5/0,1 Watt	v
Höxter	9	203,2383	208,7383	10/2 Watt	h
Hofolpe	10	210,2565	215,7565	0,1/0,02 Watt	h
Hohe Bracht	7	189,2356	194,7356	1,5/0,3 Watt	v
Hohenlimburg I	5	175,2605	180,7605	1/0,2 Watt	h
Hohe Warte	7	189,2369	194,7369	1/0,2 Watt	h
Kall	7	189,2409	194,7409	0,35/0,07 Watt	v
Karthausen	9	203,2578	208,7578	0,075/0,015 Watt	v
Kierspe	5	175,2422	180,7422	0,15/0,03 Watt	h
Kindelsberg	7	189,2605	194,7605	6/1,2 Watt	h/v
Kleinhammer	10	210,25	215,75	2/0,4 Watt	h
Kleve	51 (58)	767,2395	772,7395	10/2 kW	h
Köln	11	217,2395	222,7395	5/1 kW	h
Laasphe	9	203,25	208,75	0,25/0,05 Watt	v
Langenberg	9	203,2578	208,7578	100/20 kW	h
Langenholthausen	6	182,25	187,75	0,08/0,016 Watt	h
Lendringsen	8	196,2395	201,7395	1,6/0,32 Watt	v
Lügde	9	203,2656	208,7656	4/0,8 Watt	v
Marsberg	9	203,2605	208,7605	2,5/0,5 Watt	v
Meggen	10	210,2525	215,7525	0,2/0,04 Watt	h
Meinerzhagen	11	217,2474	222,7474	0,2/0,04 Watt	v
Menden	5	175,25	180,75	3,7/0,74 Watt	v
Meschede	7	189,263	194,763	2,5/0,5 Watt	h
Monschau	9	203,25	208,75	0,15/0,03 Watt	v
Mühlenrahmede	5	175,2605	180,7605	0,16/0,032 Watt	v
Münster-Baumberge	25 (32)	559,2605	564,7605	250/50 kW	v
Mützenich	6	182,25	187,75	3,5/0,7 Watt	v
Muhlerohl	9	203,2578	208,7578	0,08/0,016 Watt	v
Neheim-Hüsten	8	196,2395	201,7395	6/1,2 Watt	h
Netphen	9	203,25	208,75	0,8/0,16 Watt	v
Nettersheim	7	189,2395	194,7395	0,2/0,04 Watt	v
Niederndorf	9	203,2578	208,7578	0,06/0,012 Watt	v
Niederschelden	6	182,2368	187,7368	2,5/0,5 Watt	v
Niedersfeld	6	182,2578	187,7578	0,1/0,02 Watt	h
Niedersessmar	5	175,2513	180,7513	2/0,4 Watt	h/v
Nordhelle	23 (30)	543,25	548,75	4/0,8 kW	h
Oberkirchen	8	196,2605	201,7605	0,15/0,03 Watt	v
Oberveischede	10	210,2395	215,7395	0,1/0,02 Watt	v
Oedingen	6	182,2461	187,7461	0,35/0,07 Watt	v
Olpe	5	175,237	180,737	1,25/0,25 Watt	h
Overath	7	189,2578	194,7578	5/1 Watt	h
Plettenberg I	7	189,2605	194,7605	0,8/0,16 Watt	h/v
Plettenberg II	5	175,2395	180,7395	1,5/0,3 Watt	h
Porta Westfalica	5	175,2395	180,7395	40/8 Watt	h
Quadrath-Ichendorf	7	189,2395	194,7395	0,16/0,032 Watt	v
Reifferscheid/Eifel	9	203,2578	208,7578	0,1/0,02 Watt	h
Remblinghausen	5	175,2395	180,7395	0,35/0,07 Watt	v
Rummenohl	5	175,2395	180,7395	0,16/0,032 Watt	h
Ruppichteroth	10	210,2395	215,7395	1/0,2 Watt	h
Schleiden	11	217,2605	222,7605	0,2/0,04 Watt	v
Schmallenberg	5	175,2356	180,7356	2/0,4 Watt	v
Schönholthausen	6	182,2395	187,7395	8/1,6 Watt	h
Siegen I	5	175,2605	180,7605	2/0,4 Watt	h
Siegen II	10	210,25	215,75	1/0,2 Watt	h
Sundern	8	196,2526	201,7526	3,4/0,68 Watt	v
Teutoburger Wald	11	217,2605	222,7605	100/20 kW	h
Untermaubach	9	203,2578	208,7578	0,008/0,0016 Watt	v
Valbert/Westf.	9	203,2578	208,7578	0,05/0,01 Watt	v
Vlotho	9	203,2695	208,7695	3/0,6 Watt	h
Volkringhausen	11	217,2605	222,7605	0,1/0,02 Watt	v
Warburg	9	203,2669	208,7669	0,2/0,04 Watt	h
Warstein	8	196,2539	201,7539	0,65/0,13 Watt	h
Wenholthausen	7	189,25	194,75	0,5/0,1 Watt	h
Werdohl	5	175,25	180,75	0,2/0,04 Watt	h
Wiehlmünden	9	203,2578	208,7578	0,05/0,01 Watt	v
Wuppertal	6	182,2369	187,7369	600/120 Watt	h

Tabelle 2 **In Betrieb befindliche Fernsehsender der DBP für das Zweite Programm**

Aachen	30 (37)	599,25	604,75	500/100 kW	h
Augsburg	16 (23)	487,25	492,75	500/100 kW	h
Baden-Baden	24 (31)	551,25	556,75	250/50 kW	h
Berlin	26 (33)	567,25	572,75	500/100 kW	h
Bielefeld	26 (33)	567,25	572,75	500/100 kW	h
Bonn	19 (26)	511,25	516,75	100/20 kW	h
Bremen	25 (32)	559,25	564,75	500/100 kW	h
Cuxhaven[1])	18 (25)	503,25	508,75	330/66 kW	h
Donnersberg	30 (37)	599,25	604,75	250/50 kW	h
Dortmund	18 (25)	503,25	508,75	500/100 kW	h
Düsseldorf	22 (29)	535,25	540,75	500/100 kW	h
Eutin[2])	17 (24)	495,25	500,75	500/100 kW	h
Freiburg (Brsg.)	26 (33)	567,25	572,75	500/100 kW	h
Fulda	19 (26)	511,25	516,75	200/40 kW	h
Gr. Feldberg (Ts.)	27 (34)	575,25	580,75	500/100 kW	h
Hamburg	23 (30)	543,25	548,75	250/50 kW	h
Hannover	17 (24)	495,25	500,75	500/100 kW	h
Haardtkopf	28 (35)	583,25	588,75	200/40 kW	h
Heidelberg	20 (27)	519,25	524,75	500/100 kW	h
Hof	16 (23)	487,25	492,75	200/40 kW	h
Kaiserslautern	15 (22)	479,25	484,75	25/5 kW	h
Kassel	28 (35)	583,25	588,75	100/20 kW	h
Kiel	28 (35)	583,25	588,75	250/50 kW	h
Koblenz	24 (31)	551,25	556,75	100/20 kW	h
Minden	19 (26)	511,25	516,75	500/100 kW	h
München	28 (35)	583,25	588,75	250/50 kW	h
Niebüll	27 (34)	575,25	580,75	200/40 kW	h
Nürnberg	27 (34)	575,25	580,75	250/50 kW	h
Ravensburg	30 (37)	599,25	604,75	500/100 kW	h
Regensburg	14 (21)	471,25	476,75	500/100 kW	h
Rottweil	28 (35)	583,25	588,75	300/60 kW	h
Saarbrücken	25 (32)	559,25	564,75	330/66 kW	h
Schleswig	19 (26)	511,25	516,75	100/20 kW	h
Stuttgart	19 (26)	511,25	516,75	300/60 kW	h
Torfhaus	16 (23)	487,25	492,75	500/100 kW	h
Trier	30 (37)	599,25	604,75	100/20 kW	h
Uelzen	20 (27)	519,25	524,75	500/100 kW	h
Würzburg	18 (25)	503,25	508,75	250/50 kW	h
Wuppertal	15 (22)	479,25	484,75	100/20 kW	h

[1]) Der Sender Cuxhaven wurde Ende Juni auf K 17 (24) umgestellt
[2]) Der Sender Eutin wurde Mitte Juni auf K 14 (21) umgestellt

Tabelle 3 **Fernsehsender der DBP für das Zweite Programm, die voraussichtlich noch bis Ende 1962 in Betrieb genommen werden**

Eiderstedt	24 (31)	551,25	556,75	500/100 kW	h
Ostfriesland (Aurich)	26 (33)	567,25	572,75	250/50 kW	h
Lingen	17 (24)	495,25	500,75	500/100 kW	h
Münster	14 (21)	471,25	476,75	200/40 kW	h
Flensburg	32 (39)	615,25	620,75	500/100 kW	h
Göttingen	14 (21)	471,25	476,75	250/50 kW	h
Monschau	14 (21)	471,25	476,75	300/60 kW	h
Rhön*)	19 (26)	511,25	516,75	500/100 kW	h
Coburg	15 (22)	479,25	484,75	250/50 kW	h
Bayreuth	23 (30)	543,25	548,75	100/20 kW	h
Bamberg	17 (24)	495,25	500,75	100/20 kW	h
Spessart	28 (35)	583,25	588,75	250/50 kW	h
Deggendorf	26 (33)	567,25	572,75	500/100 kW	h
Passau	27 (34)	575,25	580,75	50/10 kW	h
Ulm	26 (33)	567,25	572,75	250/50 kW	h
Landshut	32 (39)	615,25	620,75	100/20 kW	h
Donaueschingen	15 (22)	479,25	484,75	100/20 kW	h
Wasserburg	19 (26)	511,25	516,75	250/50 kW	h

*) Anstelle des z. Z. in Betrieb befindlichen Senders Fulda

Produktions- und Umsatzbilanz 1961

Ebenso wie in den zurückliegenden Jahren haben wir die Umsatz-Meßziffern für den Einzel- und Großhandel, herausgegeben vom Statistischen Bundesamt, und die Produktion von Fernseh- und Rundfunkgeräten für ein Jahr, diesmal für *1961*, durch Schaubilder übersichtlich darzustellen versucht.

Aus *Bild 1* ist zu erkennen, daß die Umsatzentwicklung im Einzelhandel mit Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten in dem nun schon lange gewohnten Rhythmus verläuft. Im Gegensatz zu den früheren Jahren ist als Basis nicht mehr der Monatsdurchschnitt 1954 = 100, sondern 1958 = 100 genommen worden. Bei etwa gleichbleibenden November- und Dezember-Umsätzen erbrachten Frühjahr, Sommer und Herbst größere Umsätze als 1960, so daß sich der Jahresdurchschnitt von 1960 = 106 auf 1961 = 115 erhöhte (1958 = 100). Diese Angaben hat das Statistische Bundesamt aus den Berichten von insgesamt 437 Rundfunk-, Fernseh-, Phono-Einzelhändlern zusammengestellt.

Bild 2 zeigt den Umsatz des Rundfunk-, Fernseh-, Phono-Großhandels. Hier gilt noch die alte Basis 1954 = 100. Im Vergleich zu 1960 zeigt der Umsatz der Monate April bis August erhebliche Unruhe, ausgelöst durch die Fernsehgeräte-Ausverkaufsmodelle in dieser Zeit.

Produktionsrückgang auf 1,941 Milliarden DM

Wie *Bild 3* aussagt, konnte im Vorjahr die Gesamtproduktion dieser Branche gegenüber 1960 nicht gehalten werden. Der wertmäßige Rückgang von 171 Millionen DM geht vorzugsweise zu Lasten der Heimempfänger *(Bild 5)* und vor allem der Fernsehempfänger *(Bild 4)*. Man sieht deutlich, wie das Heimgerät von Jahr zu Jahr produktionsmäßig eingeschränkt werden mußte. Der Rückgang bei Musikschränken und Phonosupern ist weniger gravierend, während das erstmalige Absinken der Fertigung von Reise- und Taschensupern (um rund 100 000 Stück) durch die kräftige Produktionserhöhung bei Autosupern mehr als ausgeglichen werden konnte. Die Marktsituation der letzten Monate allerdings legt den Herstellern eine noch größere Zurückhaltung bei Reise- und Taschensupern nahe.

Von Interesse dürfte *Bild 6* sein. Hier erkennt man die radikale Änderung bei der Bildröhrenbestückung. Im Berichtsjahr 1961 verschwand die 53-cm-Bildröhre und mit ihr die 43-cm-Ausführung. Zusammen mit der 61-cm-Bildröhre haben diese beiden Formate im Jahre 1961 nur noch weniger als 1 % (!) Anteil gehabt. Das 47-cm-Modell erreichte 3 % – aber die 59-cm-Bildröhre 96 %!

1961 verteilte sich die Fernsehgeräteproduktion zu 75,4 % auf Tischmodelle, zu 23,1 % auf Standgeräte und zu 1,5 % auf tragbare Empfänger. Diese letztgenannte Kategorie hatte 1960 nur 0,3 % erreicht.

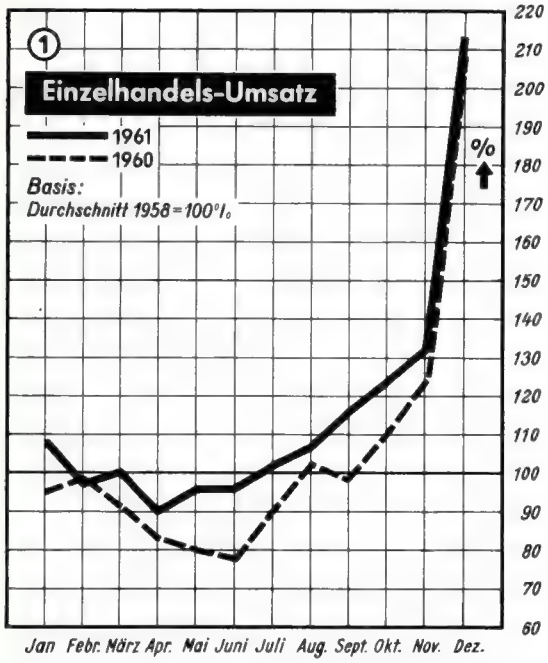
Auch Export-Rückgang (Exportanteil in Bild 3 und 4 getönt)

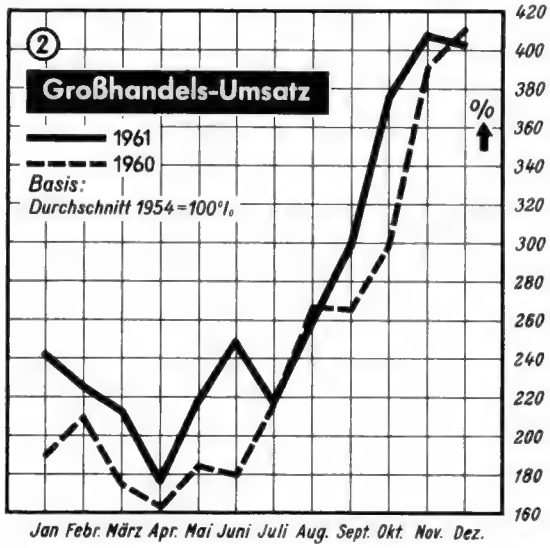
1961 erzielte die Industrie nur noch einen Exporterlös von 495 Millionen DM gegenüber 612 Millionen DM im Jahre 1960. Hauptursache war der Rückgang der Fernsehgeräte-Ausfuhr um rund 200 000 Stück auf 406 000 im Wert von 176 Millionen DM (1960: 606 000 Stück im Werte von 289 Millionen DM). Die europäischen Länder nahmen 354 000 Fernsehempfänger ab (– 34 %), Asien kaufte 34 000 (– 19 %), der Rest ging nach den beiden Amerika, Australien und Afrika. In Prozenten von der Gesamtausfuhr: Europa 88 %, Asien 8 %, beide Amerika 3 %, Australien und Afrika zusammen 1 %.

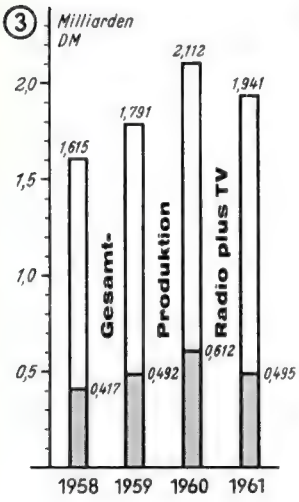
Dagegen hat sich der Export von Rundfunkempfängern gut gehalten; insgesamt wurden 1,97 Millionen Geräte für 319 Millionen DM exportiert (1960: 1,99 Millionen Geräte für 324 Millionen DM).

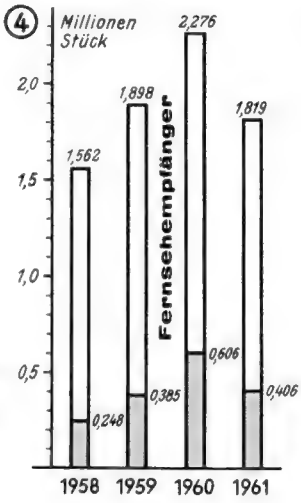
Im Gegensatz zu den Fernsehgeräten ist der Rundfunkgeräteexport breiter gestreut. Europa kaufte 1,047 Millionen Empfänger oder 53 % des Gesamtexportes, Amerika 531 000 Rundfunkgeräte oder 27 %, Asien nahm 11 % = 229 000 Empfänger auf. Hier ergab sich eine Einbuße um 12 Millionen DM oder 83 000 Geräte. Der Rest des Exportes verteilte sich auf Afrika und Australien.

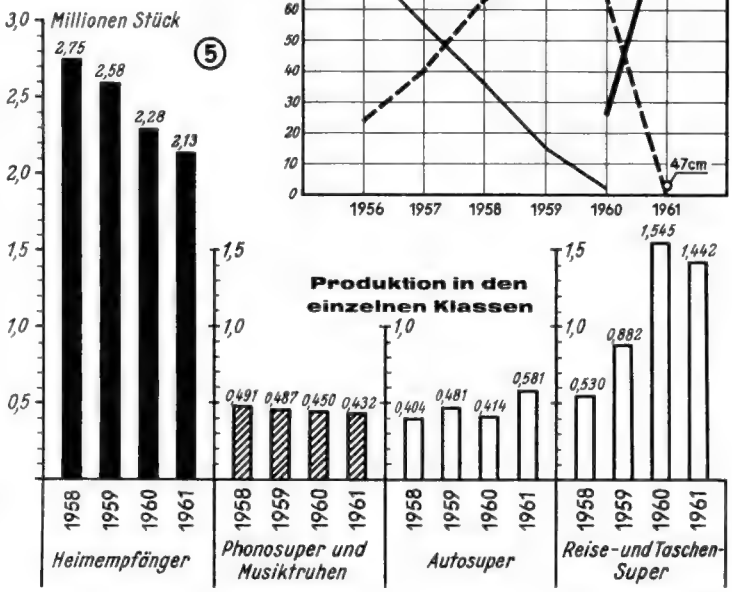
Der geringfügige Rückgang des gesamten Rundfunkgeräteexportes von 1,99 auf 1,97 Millionen Geräte geht allein zu Lasten der Heimgeräte, von denen 10 % weniger als 1960 exportiert werden konnten. Alle anderen Rundfunkgeräte lagen besser: Reise- und Taschensuper um 5,6 % gestiegen auf 675 000, Autoempfänger ebenfalls um 11 % auf 189 000, Musiktruhen und Phonosuper gestiegen um 6,5 % auf 245 000. K. T.

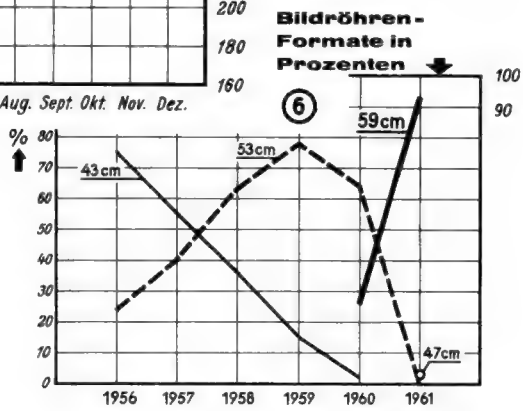












Taschen-Tonbandgerät

vielseitiger Verwendungsmöglichkeit

1. Teil: Eigenschaften und Schaltung

Wir beginnen nachstehend die sehr ausführlich gehaltene Konstruktionsbeschreibung eines Taschen-Tonbandgerätes, weil wir aus vielen Zuschriften unserer Leser das Interesse an solchen Aufsätzen kennen. Andererseits wissen wir, daß es ein verhältnismäßig kleiner Kreis ist, der solche Bauanleitungen praktisch auswertet. Deshalb werden wir in jedem Heft nur etwa zwei Druckseiten veröffentlichen (in Heften mit Konstruktionszeichnungen maximal vier bzw. sechs Druckseiten), so daß sich die Artikelreihe über einen längeren Zeitraum erstrecken wird. Wir hoffen so, den sehr verschiedenartigen Interessen unseres großen Leserkreises am besten zu entsprechen.

In der nachstehend beginnenden Aufsatzreihe über den Selbstbau eines Taschen-Tonbandgerätes wird ein Gerät mit vielseitiger Verwendungsmöglichkeit beschrieben. Die äußerst geringen Abmessungen *(Bild 1)*, das geringe Gewicht und die Batteriestromversorgung gestatten es, dieses Tonbandgerät wie einen Fotoapparat mit sich zu führen und zu benutzen. Die veränderliche Bandgeschwindigkeit von 3 cm/sec bis 16 cm/sec kann dem jeweiligen Verwendungszweck angepaßt werden, wobei die üblichen Bandgeschwindigkeiten von 4,75 cm/sec und 9,5 cm/sec mit Hilfe eines von außen sichtbaren Stroboskop-Ringes durch Beleuchtung mit 50-periodigem Wechselstrom eingestellt werden können, um ein Abspielen des bespielten Bandes auf üblichen Industriegeräten zu ermöglichen.

Mit Hilfe eines Umschaltmechanismus kann man das Tonband zweispurig bespielen, ohne die Bandspulen nach Bespielen einer Spur umzulegen. Hierdurch wird bei Verwendung von Doppelspielband eine ununterbrochene Aufnahmedauer von 31 Minuten bei 9,5 cm/sec Bandgeschwindigkeit (Musik) oder 62 Minuten bei 4,75 cm/sec Bandgeschwindigkeit (Sprache oder rhythmische Musik) oder 100 Minuten bei 3 cm/sec Bandgeschwindigkeit (Telefongespräche oder Diktate) erreicht.

Bei dem geringen Stromverbrauch von etwa 50...70 mA für den Motor und 8...12 mA bei Wiedergabe bzw. 25 mA bei Aufnahme kann das Gerät mit geladenen Batterien etwa 12 Stunden betrieben werden. Das Laden dauert 14 Stunden und ist an jeder Netzsteckdose mit Hilfe eine Ladegerätes vorzunehmen.

Zum *Aufnehmen* schließt man wahlweise ein niederohmiges Tauchspulmikrofon oder den niederohmigen Ausgang eines Rundfunkgerätes an. Für die *Wiedergabe* stehen zwei Ausgänge zur Verfügung, ein Anschluß für einen niederohmigen Kopfhörer und ein Anschluß für einen Lautsprecher mit 0,3 W Leistung.

Ein *Bandlängenzählwerk* kontrolliert den Bandvorrat während der Aufnahme und ermöglicht, daß das Laufwerk mit einem Schalter rechtzeitig auf die zweite Spur umgeschaltet wird.

Eine *Schnellstoptaste* mit zwei Stellungen ermöglicht einmal Schnellstop mit Abschalten des Antriebsmotors bei längeren Aufnahmepausen, um die Motorbatterie zu schonen. Der Verstärker bleibt hierbei eingeschaltet, so daß man mit dem Kopfhörer über Mikrofon weiterhören kann. Für kürzere Aufnahmepausen hält die Stoptaste nur das Band an. Der Motor läuft weiter, so daß ein Anjaulen der Aufnahme beim Anfahren des Bandes vermieden wird.

Gelöscht wird mit einem Permanent-Magneten. Das Band wird mit Hochfrequenz von etwa 40 kHz *vormagnetisiert*, so daß kein Gleichstromrauschen bei der Wiedergabe auftritt.

Rechts: Bild 1a. Das Taschen-Tonbandgerät im Größenvergleich zu einer Zigarettenschachtel

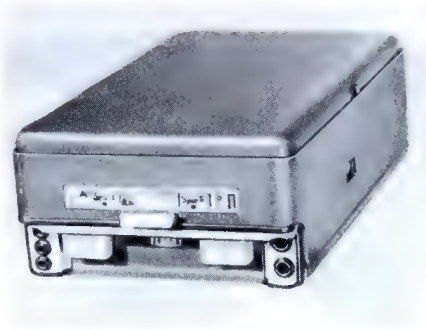


Bild 1b. Das Gerät mit geschlossenem Deckel

Die technischen Daten des Gerätes

Bandgeschwindigkeit: 3...16 cm/sec einstellbar je nach Größe der Tonrolle und Justierung des Fliehkraftreglers
Spulendurchmesser: 7,5 cm

Maximale Laufzeit	*Bandgeschwindigkeit*
2 × 50 min	*3,00 cm/sec*
2 × 31 min	*4,75 cm/sec*
2 × 15,5 min	*9,50 cm/sec*

Bespielen beider Tonspuren durch Spurumschaltung ohne Umlegen der Bandspulen
Bandlängenzählwerk
Relativ guter Gleichlauf durch Bleischwungmasse
Schnellstop-Schnellstart
Schneller Vor- und Rücklauf durch Abheben des Bandes von der Tonrolle
Kombinierter Aufnahme-Wiedergabe-Kopf für zwei Spuren
Löschung durch Permanent-Magnet
Hf-Vormagnetisierung
200-Ω-Eingang für Tauchspulmikrofon
4-Ω-Eingang für Rundfunk
200-Ω-Ausgang für magnetischen Kleinhörer
4-Ω-Ausgang für niederohmigen Lautsprecher, 0,3 W
Mithören während der Aufnahme durch Kopfhörer
4 Vorstufen-Transistoren
2 Gegentakt-Endstufen-Transistoren, umschaltbar als Hf-Generator bei der Aufnahme
Stromversorgung: 1 Deac-Zelle 6 V/900 mA
3 Rulag-Akku 6 V/350 mA
aufladbar am Netz in 14 Stunden
Stromaufnahme: Motor 50...70 mA
Verstärker: 8...12 mA bei Wiedergabe
25 mA bei Aufnahme
Geschwindigkeitskontrolle durch Stroboskop-Ring
Fliehkraftgeregelter Distler-Motor
Abmessungen: 197 × 110 × 58 mm
Gewicht: 1,7 kg

Das Gerät arbeitet in senkrechter und horizontaler Lage gleich gut. Als Taschengerät wird es vornehmlich in senkrechter Lage betrieben. Sämtliche Bedienungsvorrichtungen sind daher an der Stirnseite des Gerätes angebracht *(Bild 2)*.

Der mechanische Aufbau ist so einfach wie möglich gehalten. Die Herstellung der Einzelteile *(Bild 3)* stellt allerdings relativ hohe Anforderungen. Bei einem derart gedrängten Aufbau müssen die Drehteile sauber gearbeitet sein. Geringfügige Abweichungen vom Sollwert können das Funktionieren der gesamten Mechanik in Frage stellen. Wer an sauberes Arbeiten an der Drehbank gewöhnt ist, kann aber mit verhältnismäßig einfachen Arbeitsmitteln zum Ziele kommen. Die Drehteile des Mustergerätes wurden mit Hilfe einer Kleindrehbank, wie sie der Handel für den Bastler anbietet, hergestellt, während alle übrigen Bauteile mit der Laubsäge ausgesägt und durch Feilen, Bohren, Gewindeschneiden, Schmirgeln usw. bearbeitet wurden. Die Hilfe einer professionellen feinmechanischen Werkstatt erübrigte sich.

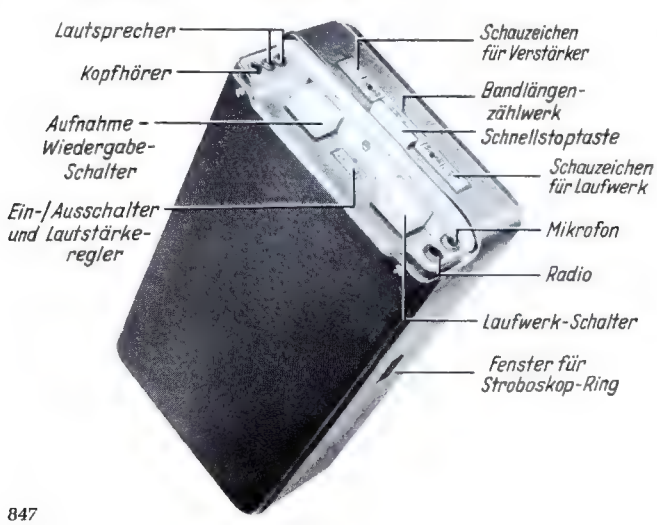


Bild 2. Stirnseite des Gerätes mit den Bedienungselementen

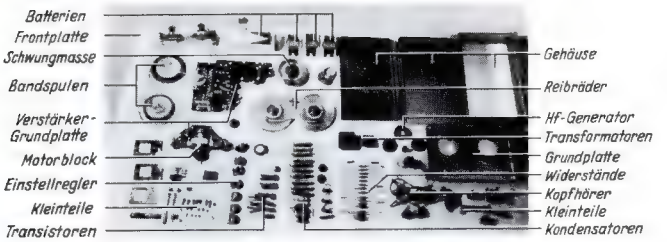


Bild 3. Die Einzelteile vor dem Zusammenbau

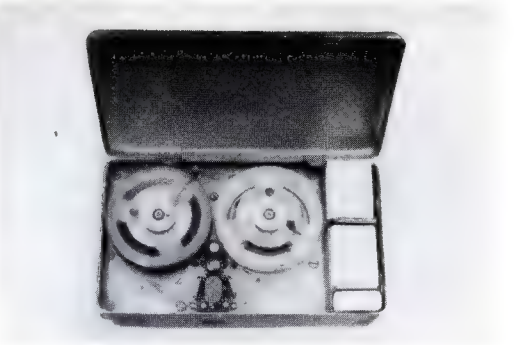


Bild 4. Bei geöffnetem Deckel werden die Bandspulen wie bei jedem anderen Bandgerät eingelegt. Man erkennt Tonkopf und Tonrolle; rechts die Batterien für den Verstärker

Bei den äußerst geringen Abmessungen des Gerätes ist der Selbstbau mancher Einzelteile unumgänglich notwendig, da außer den elektrischen Schaltelementen Bauteile von so geringen Ausmaßen im Handel einfach nicht zu haben sind. Wer sich also an das Nachbauen dieses Gerätes heranwagen will, muß z. B. Tonkopf und Löschkopf selbst bauen. Lautstärkeregler, Ein- und Ausschalter, Umschalter, Schiebetasten usw. müssen aus handelsüblichen Exemplaren durch Umbauen miniaturisiert werden. Für den geschickten Praktiker sind das aber keine undurchführbaren Aufgaben. Die Freude an solch einem Spezialgerät wiegt die Mühe tausendfach auf.

Der Tonbandamateur benutzt dieses Gerät natürlich nur dort, wo mit größeren Geräten nicht so mühelos zum Ziel zu kommen ist. Das Mustergerät wird seit drei Jahren praktisch erprobt. Es dient hauptsächlich zur Vertonung von Farbdia-Reihen. Infolge des handlichen Formats, des geringen Gewichts und der Unabhängigkeit vom Netz war es überall da zur Stelle, wo man auch fotografierte. Zu jedem Foto konnte daher der Ton sofort an Ort und Stelle festgehalten werden. Ein nachträgliches Produzieren von Trickgeräuschen, die doch nie die echte Atmosphäre wiedergeben können, erübrigte sich hierdurch. Die Projektion von Farbdias mit unterlegtem Originalton bereichert durch die akustische Untermalung das Bild ungemein.

Das Auswechseln der bespielten Spulen gegen unbespielte läßt sich, wie aus *Bild 4* zu ersehen ist, genauso vornehmen wie bei einem normalen Tonbandgerät. Das geschlossene Gerät macht einen durchaus „industriemäßigen" Eindruck (Bild 1a).

Schaltung des Verstärkers

Das Schaltbild des Verstärkers zeigt *Bild 5*. Es ist in Stellung „Aufnahme" gezeichnet. Die Mikrofonspannung des 200-Ω-Tauchspulmikrofons gelangt über den Umschalter I zum Emitter des ersten Transistors, der in Basisschaltung arbeitet. In der Auswahl der Transistortypen kann man dank der Trimmwiderstände P 1 bis P 9 recht großzügig sein, denn der jeweilige Arbeitspunkt läßt sich für jeden Transistor leicht einstellen. Selbstverständlich kann von der Einstellmöglichkeit abgesehen und die Schaltung vereinfacht werden.

Die an den Arbeitswiderständen der Transistoren jeweils verstärkt entstehende Nf-Spannung gelangt in den ersten drei Stufen über den folgenden Ankopplungskondensator zum nächsten Transistor. Der vierte Transistor ist bei Wiedergabe als Treibertransistor geschaltet.

Bei der Aufnahme dient die Primärwicklung des Treibertransformators Ü 1 als Arbeitswiderstand. Die am Anschlußpunkt 2 entstehende Nf-Spannung gelangt über C 13 und das Höhenanhebungsglied P 7 und C 12 zum Aufnahmekopf. Die zum Aufsprechen nötige Vormagnetisierung wird über C 26 und P 9 in die Aufsprechleitung eingespeist. Erzeugt wird die Vormagnetisierungs-Hochfrequenz im Hf-Generator, der mit den Transistoren T 5 und T 6 auf einer Frequenz von etwa 40 kHz schwingt. Die Schwingfrequenz wird durch C 22 bestimmt. Dieser Kondensator muß sehr hochwertig und dämpfungsarm sein, sonst ist die Vormagnetisierung zu schwach.

An den zweiten Tonfrequenz-Eingang S 2 können niederohmige Tonfrequenzquellen (4-Ω-Ausgang Radiogerät oder niederohmige Tonabnehmer) angeschlossen werden. Der Klinkenstecker S 2 trennt dann die ersten beiden Stufen automatisch vom Verstärker ab.

Bei Schaltstellung „Wiedergabe" wird der Eingang des ersten Transistors an den Wiedergabekopf gelegt. Der Verstärker arbeitet bei Wiedergabe in den ersten drei Stufen genau wie bei Aufnahme, lediglich der Kondensator C 4 wird vom Emitter der zweiten Stufe abgeschaltet, so daß nur noch C 5 wirksam ist und durch seine kleine Kapazität in dieser Stufe eine Stromgegenkopplung zur Linearisierung des Frequenzganges bewirkt. Von der vierten Stufe aus gelangt die Tonfrequenz über den Treibertransformator Ü 1 zu den Transistoren 5 und 6, die jetzt vom Hf-Generator getrennt sind und die Gegentakt-Endverstärkung übernehmen. Der richtige Arbeitspunkt der Gegentaktstufe läßt sich mit dem Trimmpotentiometer P 8 einstellen. Ein bei der Schaltbuchse S 4 angeschalteter Lautsprecher wird mit 0,3 W Tonfrequenz gespeist. Beim Abhören der Aufnahme mit einem Kopfhörer kann man wahlweise die Ausgänge S 3 oder S 4 benutzen. Wird bei S 3 abgehört, so belastet der Widerstand R 20 den Ausgang bei S 4 als Ersatz für den fehlenden Außenlautsprecher. P 6 bewirkt eine Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers zur Basis des vierten Transistors, die den Frequenzgang des Verstärkers verbessert.

Schaltung des Motors

Der Betriebsstrom für den Motor gelangt über den Vorwiderstand P 10 zum Umschalter IV und über die Drosseln Dr 2 und Dr 1 zum Kollektor des Motors und fließt über den Umschalter IV, den Schnellstopschalter und die Sicherung Si zur Batterie zurück. Die Kondensatoren C 14 bis C 20 und die beiden Drosseln Dr 1 und Dr 2 dienen zur Entstörung des Motors. Mit P 10 kann die Stromzufuhr zum Motor reguliert werden, so daß beim Nachlassen der Batteriespannung die Tourenzahl des Motors gleichbleibt. (Fortsetzung folgt)

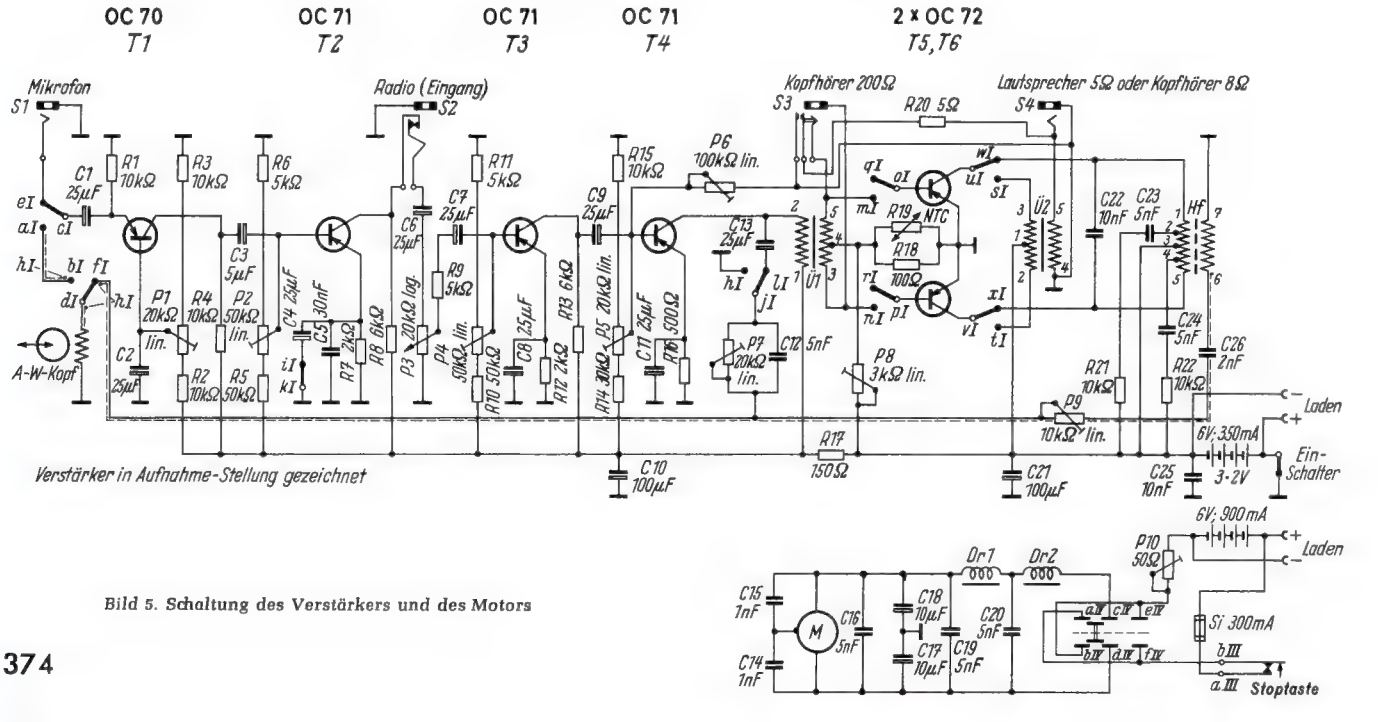


Bild 5. Schaltung des Verstärkers und des Motors

Die Züricher Hi-Fi- und Stereo-Tagung

In den Räumen des Kongreßhauses in Zürich fand am 6. Juni auf Grund der Initiative von K. Pinsker, Basel, dem Herausgeber der Zeitschrift radio-tv-service, eine Tagung statt, die sich hauptsächlich mit Hi-Fi-Fragen beschäftigte.

Auf den Lautsprecher kommt es an

Diese Worte standen als unsichtbares Motto am Anfang der Tagung. Das kam auch in dem Vortrag von *Karl Hennicke*, Basel, zum Ausdruck, der nach einer Übersicht über die Entwicklung von Lautsprechern – Freischwinger, dynamische und piezoelektrische sowie statische Lautsprecher – auf die Bedingungen zu sprechen kam, die ein Hi-Fi-Lautsprecher erfüllen muß. Ein guter Frequenzgang ist hierbei nur *ein* Kriterium; viel wichtiger ist, daß die Forderungen hinsichtlich der Ein- und Ausschwingvorgänge erfüllt werden. Sie sind bei der Wiedergabe gewisser Instrumentalmusik und vor allem von Geräuschen von größter Bedeutung. Diese Bedingungen erfüllt der elektrostatische Lautsprecher am besten. Nachteilig bei Lautsprechern dieser Art ist dagegen der geringe Wirkungsgrad (etwa 1 % gegenüber 6 % bei einem elektrodynamischen Lautsprecher). Als Beispiel wurde besonders der Quad-Lautsprecher erwähnt, der in den Studios der PTT als Kontrollautsprecher verwendet wird. Bei diesem Lautsprechertyp müssen einige wichtige Bedingungen beachtet werden, sonst kann es geschehen, daß die Wiedergabe wesentlich schlechter klingt, als mit einem anderen Lautsprecher. Es genügt beispielsweise nicht, den Quad nur mit einem 3-W-Verstärker auszusteuern, es ist mindestens eine 20-W-Endstufe erforderlich. Weiterhin darf ein System nicht allzu hoch belastet werden; aus diesem Grunde kann es notwendig werden, in größeren Räumen die Leistung auf mehrere Lautsprecher zu verteilen.

Sehr interessant waren die Ausführungen von *I. Gold*, Zürich, über „Normen des Hi-Fi-Verstärkersystems" und „Die Lautsprecher und ihre Anordnung im Hi-Fi-System". Vom Hi-Fi-Verstärker muß man verlangen, daß er zusätzlich zu dem Mindestfrequenzbereich von 15 bis 20 000 Hz noch unten und oben je eine Oktave weiterreicht, also praktisch von etwa 8 bis 40 000 Hz einen möglichst flach verlaufenden Frequenzgang aufweist. Der Klirrfaktor soll kleiner als 1 % und der Intermodulationsgrad kleiner als 2 % sein. Wesentlich ist eine ausreichende Leistungsreserve des Verstärkers, so daß er auch große, aber kurzzeitige Amplituden sauber verarbeitet. Daß das Eigenstörgeräusch eines Hi-Fi-Verstärkers sehr klein sein muß, versteht sich von selbst. Wenig Beachtung wird meist dem Umstand geschenkt, daß am Ausgang der Übertragungskette die gleichen Phasenbeziehungen zwischen den einzelnen Frequenzen bestehen müssen, wie sie am Eingang vorliegen.

Kriterien der Plattenspieler

Besondere Beachtung fanden die Ausführungen von *Robert Thorens*, Ste. Croix, dem Inhaber der bekannten Firma Thorens SA. Von allen Teilen, die eine elektroakustische Kette bilden, muß verlangt werden, daß sie ohne Eigengeräusch arbeiten. Folgende Merkmale zeichnen einen wirklich guten Plattenspieler aus: ein Plattenteller, der sich mit konstanter Geschwindigkeit dreht, der keiner Erschütterung und keiner Vibration ausgesetzt ist und diese Eigenschaften so lange wie möglich beibehält.

Geschwindigkeitsveränderungen des Plattentellers äußern sich in Änderungen der Tonhöhe, die im Deutschen mit *Jaulen*, im Französischen mit *Pleurage*, im Englischen mit *Wow* bezeichnet werden. Diese Wirkung beruht auf verhältnismäßig langsamen Geschwindigkeitsänderungen (etwa eine bis fünf je Sekunde).

Ergeben sich Veränderungen von fünf bis 100 je Sekunde, so empfindet sie das Ohr als Vibrato oder Tremolo, das *Wimmern* bzw. im Französischen *Scintillation* und im Englischen *Flutter* genannt wird.

Eine andere Erscheinung ist die *Rauhigkeit des Tones*, die allerdings nicht mehr bei Plattenspielern, aber bei Tonbandgeräten auftreten kann; die Ursachen sind dann schnelle Schwankungen von mehr als 100 Hz.

Woraus können sich nun Geschwindigkeitsveränderungen ergeben? Bei allen Plattenspielern, deren Plattenteller durch ein Reibrad angetrieben wird, ist die Ursache des Jaulens ausschließlich beim Plattenteller zu suchen. Beispielsweise verursacht eine Exzentrizität von 1 % eine Geschwindigkeitsänderung von 2 %. Bei dem Thorens-Plattenspieler-Typ TD 124 beträgt die maximal zugelassene Exzentrizität deshalb 0,025 mm! Für den Plattenteller selbst muß ein temperaturstabiles Metall verwendet werden.

Andere Ursachen des Jaulens können Unvollkommenheiten in der Fertigung der Plattenteller, Unregelmäßigkeiten in der Farbverteilung beim Lackieren oder Fettspuren auf der Oberfläche bilden. Auch die Lagerung des Plattentellers spielt eine wichtige Rolle. Die Hauptachse des Plattenspielers TD 124 mit einem Durchmesser von 14 mm darf eine Abweichung von 5 µ auf keinen Fall überschreiten. Das Spiel im Lager bewegt sich zwischen 20 und 40 µ. Alle Oberflächen, die der Reibung ausgesetzt sind, müssen auf äußersten Glanz poliert sein. Das Speziallager mit einer Kugel, die auf einem Nylonplättchen läuft, hat sich am besten bewährt.

Bei vielen Abspielgeräten bildet das Gummi-Zwischenrad ein kritisches Teil, das leicht deformiert werden kann. Je nach Gerätetyp läuft dieses Zwischenrad mit einer Geschwindigkeit von 100 bis 200 Umdrehungen in der Minute. Ist es deformiert, dann bewirkt es je Sekunde mehrfache Geschwindigkeitsänderungen, und zwar in einem Frequenzbereich, für den das menschliche Ohr sehr empfindsam ist. Die Toleranzen des Gummireifens für das Zwischenrad dürfen daher auf keinen Fall 0,05 mm übersteigen.

Es ist nicht alles Hi-Fi ...

Im allgemeinen kann festgestellt werden, daß bei den heutigen Bearbeitungs- und Kontrollmethoden das Jaulen zu einer seltenen Erscheinung geworden ist. Leider läßt sich das gleiche nicht vom „Wimmern" sagen, das sich des öfteren bei vielen Abspielgeräten bemerkbar macht. Wo liegt dafür die Ursache? Man kann sich schwer vorstellen, daß die Umdrehungsgeschwindigkeit eines Plattentellers – bei guten Geräten mit einem Gewicht von mehr als 1 kg – sich innerhalb der Frequenzen von 10 bis 100 Hz verändern kann. Daß es dennoch so ist, bewies Robert Thorens an Hand eines Diapositivs einer oszillografischen Aufnahme der Umdrehungsgeschwindigkeit eines *sogenannten* High-Fidelity-Plattenwechslers mit einem über 2 kg schweren Plattenteller. Bei diesem Gerät waren Schwankungen von etwa 0,3 % bei der Frequenz 25 Hz sehr ausgeprägt hörbar. Der Grund dafür ist in einem Vibrieren der Abtastnadel in der Längsrichtung der Schallrille zu suchen. Der Saphir bewegt sich mit dieser Frequenz innerhalb der Schallrille vor- und rückwärts und bewirkt damit den gleichen Effekt, also ob sich die Drehzahl des Plattentellers ändern würde. Die Vibration wird vom Motor über das Chassis und den Tonarm bis zur Abspielnadel geleitet. Die Intensität dieses Wimmerns kann sich bei einem Abspielgerät je nach dem verwendeten Tonabnehmer-System verändern. Besonders empfindlich sind in dieser Hinsicht Stereo-Abtaster, die über eine besonders ausgeprägte Beweglichkeit in vertikaler Richtung und eine verhältnismäßig lange Abspielnadel verfügen. Auch ein zu locker aufgehängtes Chassis führt zu einem ausgeprägten Wimmern, weil die Chassis-Vibrationen dann nur schwach gedämpft werden.

Die Ursachen für das Brummen und das Rumpeln (englisch *Hum* und *Rumble* genannt) können mannigfacher Art sein. Der Motor des Abspielgerätes weist einen gewissen Streufluß auf, der im allgemeinen bei einem zweipoligen Motor größer ist als bei einem vierpoligen. Das 50-Hz-Brummen ist auch von der Art des Abtastsystems und seiner Stellung auf der Schallplatte abhängig.

Weit schwieriger lassen sich die Ursachen des Rumpelns ausschalten. Dies ist jenes unangenehme Geräusch, das sich im Lautsprecher während der Pianostellen oft in einem Ausmaß bemerkbar macht, daß diese Stellen davon übertönt werden. Der Grund des Rumpelns ist in Erschütterungen des Abspielgerätes zu suchen. Die in der Schallrille fixierte Modulation führt der Abspielnadel Schwingungen zu, deren maximale Amplitude (doppelter Spitzenwert) bei Fortissimostellen 60 µ beträgt. Bei Pianissimo dagegen ist die Amplitude nur etwa 1 µ groß. Daraus kann man ableiten, welche Erschütterungsamplitude der Motor noch abgeben darf, um diese geringe Nutzmodulation nicht zu überdecken. Im allgemeinen ist das Rumpeln keine einfach zu definierende Erscheinung. Es setzt sich aus einer großen Zahl von Störfrequenzen zusammen, die etwa im Bereich zwischen 0 und 300 Hz liegen. Damit die Rumpelstörungen praktisch unhörbar bleiben, sollen sie etwa sechzigmal kleiner sein als der durchschnittliche Musikpegel der Schallplatte. Bei Benutzung der NARTB-Meßmethode entspricht das einem Störabstand von 35 dB zwischen einem 100-Hz-Vollpegel und einer Leerrille.

Was der Saphir meistern muß

Über die Schallplatte und ihre Aufnahmetechnik sprach *Horst Redlich*, Teldec, Berlin. Der Vortrag enthielt einige vergleichende Zahlen, die recht interessant sind; wird doch die Platte im Zeitalter des Tonbandes oft bereits als veraltet bezeichnet. Auf der Schallplatte soll ein Frequenzspektrum von 13 Oktaven gespeichert werden, im Mittelwellenbereich des Rundfunks werden nur eineinhalb Oktaven übertragen. Bei der Untersuchung der Beschleunigung, der der Abtastsaphir unterliegt, um die hohen Frequenzen mit der notwendigen Amplitude wiederzugeben, kommt man zu extremen Werten. Bei der häufig zum Testen be-

nutzten Stereoplatte „Ouvertüre 1812" von Tschaikowskij treten Beschleunigungen bis zum 450fachen der Erdbeschleunigung auf. Zum Vergleich: die Beschleunigung, die der Astronaut Glenn bei seinem Start erfuhr, hat noch nicht einmal den 10fachen Wert der Erdbeschleunigung erreicht.

Bei der erwähnten Stereoplatte und einem Tonabnehmer, der mit einer statischen Kraft von 3,5 p auf der Platte aufliegt, errechnet sich ein spezifischer Auflagedruck von 6 000 kp/cm². Auch hier ein Vergleich: ein vollbeladener 5-t-Lastwagen, der mit seinen vier Rädern über vier Pfennigstücke fährt, belastet diese Münzen nur ein Viertel soviel wie der Saphir die Schallplattenrillen.

Bei modernen Langspielplatten beträgt der Störabstand etwa 54 dB, d. h. die Oberflächenrauheit der Schallrille ist geringer als $^1/_{500}$ der aufgezeichneten Nutzamplitude. Für eine Frequenz von 10 000 Hz darf die Rauheit 0,01 µ nicht überschreiten. Das ist eine Größenordnung, die man mit einem normalen Mikroskop nicht mehr erfassen kann, da die Wellenlänge des sichtbaren Lichtes 50mal größer ist als die maximal zulässige Unebenheit der Rillenflanken. Aus den genannten Zahlen und Vergleichen kann der Schluß gezogen werden, daß bei der modernen Plattenherstellung bald die Grenze des technisch Möglichen erreicht sein wird.

Illusion und Stereofonie

Die Möglichkeiten, die die Elektronik bei der Schallplattenaufnahme bietet, deutete Horst Redlich an, als er über die Probleme sprach, die sich dem Toningenieur stellen. Mitunter müssen Stereoaufnahmen in Räumen gemacht werden, die für diese Zwecke nicht bestimmt sind und deren Akustik nicht optimal ist. Der Raumeindruck ist eines der wichtigsten Merkmale, um die Illusion der Originaldarbietung zu erreichen. Die notwendigen Rauminformationen werden daher in solchen Fällen nach erfolgter Aufnahme auf elektronischem Wege hinzugefügt. Bei einer derartigen elektronischen Anordnung werden die von den Wänden reflektierten Schallanteile – elektrisch nachgebildet – kreuzweise in den linken und den rechten Kanal der Stereo-Aufnahme eingefügt. Diese künstlichen Reflektionen müssen Laufzeitketten passieren, um zeitlich nacheinander wirksam zu werden. Im Gegensatz zu der in der Mono-Technik bekannten Hallwirkung kann mit dieser Anordnung ein *elektronischer Raum* geschaffen werden, dessen Größe nicht nur von der Nachhallzeit bestimmt wird.

Im Hinblick auf die bevorstehende Einführung der Stereofonie in den Rundfunk scheinen diese Überlegungen wichtig. Beim Stereo-Rundfunk wird man es auf der Empfangsseite nur in Ausnahmefällen mit großen Hi-Fi-Anlagen zu tun haben. In der Hauptsache wird hier der normale Rundfunkempfänger mit seiner kleinen Abhörbasis verfügbar sein. Durch Einfügen von Laufzeitketten bei der Aufnahme können die erforderlichen Rauminformationen hinzugefügt werden. Damit wird es möglich, ein Gesamtklangbild zu schaffen, dessen seitliche Begrenzung nicht mehr allein durch den Abstand der Lautsprecher voneinander gegeben ist. Wenn auch die Empfängerindustrie noch einen Beitrag für eine zweckmäßige Anordnung der Lautsprecher leistet, wird man dem angestrebten Ziel sehr nahe kommen.

Ausstellung von Ela-Geräten

Aus Anlaß der Tagung war in einem danebenliegenden Saal eine sehr eindrucksvolle Ausstellung von Hi-Fi- und Stereo-Geräten zu besichtigen. Neben dem bereits erwähnten *Thorens*-Plattenspieler TD 124 wurden die anderen Typen dieser Firma TD 134, TD 135 und der automatische Plattenspieler TD 184 ausgestellt. Auch zeigte Thorens eine Reihe von Verstärkern, zum Beispiel den Ultralinear-Verstärker PR 15 mit 18 W Spitzenleistung und einem Frequenzbereich von 20 bis 20 000 Hz. Bei einer Ausgangsleistung von 1 W sollen die Verzerrungen kleiner als 0,3 % sein, bei 14 W kleiner als 1,5 %. Die Intermodulationsverzerrungen bei den Frequenzen 50 Hz und 7 000 Hz sollen kleiner als 0,5 % bei Zimmerlautstärke sein.

Die von *Geloso* vorgeführte Hi-Fi-Endstufe G 234 HF ist für eine Ausgangsleistung von 15 W ausgelegt, wobei der Verzerrungsgrad (bei dieser Leistung) kleiner als 1 % angegeben wird. Für die Eingangsempfindlichkeit der Endstufe werden 60 mV und für das Eigenrauschen – 90 dB genannt. Die Frequenzkurve verläuft flach von 20 bis 50 000 Hz mit einer Abweichung von ± 1 dB. Im Frequenzbereich zwischen 40 und 10 000 Hz ist die Intermodulation geringer als 1 %.

Revox zeigte das Tonbandgerät E 36 für stereofonische und monaurale Verwendung in Zwei- oder Vierspur-Ausführung. Die Geschwindigkeiten sind 9,5 und 19 cm/s; die Gleichlaufschwankungen sollen bei 19 cm/sec Bandgeschwindigkeit kleiner als 0,1 % sein. Bei dieser Geschwindigkeit ist der Frequenzbereich von 40 bis 15 000 Hz geradlinig, bei 9,5 cm/sec von 40 bis 12 000 Hz. Bei einem Klirrfaktor von 1 % ist die Ausgangsleistung des Verstärkers 6 W, die Übersprechdämpfung bei Stereo liegt bei etwa 40 dB.

Der *Rogers*-Stereo-Verstärker Typ HG 88 Stereo besitzt getrennte Baß- und Hochton-Einsteller, ein Nadelgeräuschfilter, das zwischen 5 und 20 kHz veränderlich ist, und fünf Stereo-Eingänge wahlweise für Rundfunk, Tonband, Mikrofon, Plattenspieler und Reserve. Die Ausgangsleistung wird zu 2 × 8 W bei einem Klirrfaktor von 0,4 % angegeben.

Die *Revox*-Lautsprecher, die ebenfalls gezeigt wurden, sind äußerlich verhältnismäßig klein, können aber trotzdem als Hi-Fi-Lautsprecher angesprochen werden. Der hohe Wirkungsgrad des verwendeten Bicone-(Doppelkonus)-Breitbandlautsprechers vermittelt auch beim Anschluß eines kleinen Verstärkers eine wirkungsvolle Wiedergabe.

W. Taeger

Tonarm-Waage einfach und genau

Wer seine Schallplatten liebt, sollte danach trachten, sie mit möglichst niedrigem Auflagedruck abzuspielen. Dabei kommt es weitgehend auf das Wörtchen „möglichst" an, denn wie weit man mit dem Druck heruntergehen darf, hängt zum guten Teil von der Konstruktion des Tonarmes und von den Kräften ab, die zum Auslenken der Nadel erforderlich sind. Jedenfalls gibt es bereits Fabrikate, die mit Drücken von 1,5 Pond auskommen.

Leider ist es ohne Hilfsmittel nicht ganz einfach, den Auflagedruck zu messen. Das Herrichten einer Briefwaage für diesen Zweck ist zwar möglich, aber auch bei sorgfältigster Arbeit ist die Handhabung eines solchen Behelfs-Meßgerätes eine recht schwierige. Spezial-Federwaagen für narrensicheren Gebrauch sind teuer.

Auf der Messe in Hannover zeigte die Hamburger Firma *Interphone* eine Tonarmwaage allereinfachster Konstruktion, mit der sich trotzdem recht genau und äußerst bequem arbeiten läßt. Sie besteht aus einem Blechstreifen *(Bild)* mit zwei außerhalb der Mitte angebrachten nach unten herausgedrückten Höckern. Diese stellen die Schneide des Waagebalkens dar, der vom Blechstreifen gebildet wird. Legt man das Ganze so auf den Plattenteller, wie es aus dem Bild hervorgeht, dann klappt der linke längere Teil des Blechstreifens nach unten, während der rechte mit einer Skala versehene nach oben geht. Auf diesen rechten Waagearm legt man jetzt den Tonarm und verschiebt das Ganze so lange, bis beide Waagebalken im Gleichgewicht sind und parallel zur Plattenoberfläche stehen. Der Saphir übernimmt dabei die Rolle eines Skalenzeigers, denn an seinem Auflagepunkt auf dem rechten Teil des Blechstreifens kann man unmittelbar den gemessenen Druck zwischen 1 und 5 Pond ablesen.

–ne

Durch Aufsetzen des Tonabnehmers an der richtigen Stelle kann man den Waagebalken ins Gleichgewicht bringen

Prüfgerät für Schallplatten-Abtastnadeln

Bei einem Prüfgerät für Abtastnadeln ist es wichtig, daß sich der Abtaststift während der Beobachtung beliebig um seine Achse drehen läßt, so daß der ganze Umfang des Nadel-Kegels auf Abnutzungserscheinungen oder Beschädigungen kontrolliert werden kann. Bei dem neuen *Dual-Nadelprüfer* lassen sich beliebig geformte Nadelträger federnd so einspannen, daß die Nadel mit Hilfe einer Rändelschraube um ihre Achse gedreht werden kann. Eine eingebaute schwenkbare Beleuchtungseinrichtung ermöglicht das Prüfen unabhängig von der Raumhelligkeit. Die Abtastnadel kann durch ein 90fach vergrößerndes Mikroskop mit großer Tiefenschärfe ausreichend genau betrachtet werden. Diese Einrichtung ist auf einem schweren stabilen Sockel untergebracht *(Dual*, Gebrüder Steidinger, St. Georgen/Schwarzwald).

Japan-Studienreise für Rundfunk- und Fernseh-Fachleute

Im Einvernehmen mit dem Verband Deutscher Rundfunk- und Fernsehfachgroßhändler und dem Deutschen Radio- und Fernsehfachverband in der Hauptgemeinschaft des deutschen Einzelhandels führt die American Express Company mbH Frankfurt/Main, eine Studienreise nach Japan für Angehörige der Rundfunk- und Fernsehwirtschaft vom 16. August bis 2. September durch. Das Programm sieht Besichtigungen namhafter japanischer Rundfunk-, Fernseh- und Elektronik-Fabriken sowie Fachgespräche mit führenden japanischen Wirtschaftlern vor.

Der Stereo-Sender schaltet den Empfänger um

Körting-Stereomatic — eine Umschaltstufe von Mono- auf Stereo-Sendungen

Die Firma Körting hat sich für ihren USA-Export sehr gründlich mit der Rundfunk-Stereofonie befaßt. Zunächst war für Laborzwecke ein Stereo-Sender entsprechend der amerikanischen Stereo-Norm zu schaffen. Man sieht es dem aus vier Einschüben bestehenden verhältnismäßig kleinen Gerät (Bild 1) nicht an, welche Summe von Arbeit und Entwicklung darin steckt, denn beispielsweise enthalten die drei Baugruppen *Stereo-Matrix, Hilfsträger-Generator* und *UKW-Sender* zusammen rund 40 Röhrensysteme.

Über den mit Hilfe dieses Senders entwickelten Stereo-Adapter mit zwei Transistoren berichteten wir ausführlich bereits in der FUNKSCHAU 1962, Heft 2, Seite 32. Inzwischen wurden zwei weitere Ausführungen geschaffen. Das Modell 23 911 ist ein Stereo-Adapter mit eigener Stromversorgung. Er kann in Verbindung mit Hi-Fi-Anlagen oder Empfangsgeräten anderer Hersteller verwendet werden. Dieser Adapter enthält im Eingang eine zusätzliche Transistorstufe als Impedanzwandler, damit er auch an hochohmige FM-Demodulatoren angeschlossen werden kann.

Der nächste Typ 23 916 ist vorwiegend für die neuen Körting-Empfänger mit organisch eingeordnetem Stereo-Rundfunkempfangsteil vorgesehen. Im Gegensatz zur Grundausführung wird hier die Betriebsspannung vom Anodenstrom der Vorröhren des Empfängers abgegriffen. Dadurch erspart man sich eine getrennte Gleichrichteranordnung.

Als neuestes kommt nun noch eine getrennte Schaltstufe zum automatischen Umschalten von Mono- auf Stereo-Empfang hinzu. Zwar ist die FCC-Stereonorm kompatibel, d. h. Stereo-Sendungen werden auch von normalen Empfängern aufgenommen und in Summenform wiedergegeben, und Stereo-Empfänger verarbeiten ohne Umschalten auch einkanalige Sendungen. Jedoch wird bei einkanaligen Sendungen der Signal/Rausch-Abstand besonders bei kleinen Feldstärken besser, wenn der Stereo-Adapter abgeschaltet wird.

Hierzu sei nochmals kurz auf das Stereo-Sendesignal eingegangen. Die von den beiden Mikrofonen L und R (links und rechts) gelieferten Teilsignale werden im Sender in die kombinierten Signale L + R und L – R umgewandelt. L + R bedeutet einfach ausgedrückt, daß die Spannungen der beiden Mikrofone nach *Bild 2a* gleichphasig in Reihe liegen, L – R, daß sie nach *Bild 2b* gegeneinander geschaltet wären.

Das Summensignal L + R wird beim Stereo-Rundfunk bis zu einer Bandbreite von 15 kHz direkt dem UKW-FM-Sender aufmoduliert. Das Differenzsignal L – R wird zunächst in Amplitudenmodulation einem Hilfsträger von 38 kHz aufmoduliert. Damit erhält man bei 15 kHz Nf-Bandbreite ein Spektrum von 23 bis 53 kHz, das nun ebenfalls dem UKW-Sender aufgeprägt werden kann, ohne die L + R-Information zu stören. Der 38-kHz-Hilfsträger wird jedoch dabei unterdrückt, und statt dessen legt man die halbe Frequenz des Hilfsträgers als sog. 19-kHz-Pilotton in die Lücke der beiden Modulationsbänder. Damit erhält man ein Frequenzband nach *Bild 3*, mit dem also der FM-Sender insgesamt moduliert wird. Die Übertragung des 19-kHz-Pilottones anstelle des eigentlichen Hilfsträgers ergibt den Vorteil, daß der Hilfsträger im Empfänger trotz der relativ geringen Amplitude des Pilottones von nur 10 % des maximalen Frequenzhubes ohne die Gefahr von Störungen durch benachbarte Modulationsfrequenzen phasenstarr wieder erzeugt werden kann. Dadurch wird unabhängig von Modulationsinhalt und Dynamik eine gute Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen gesichert.

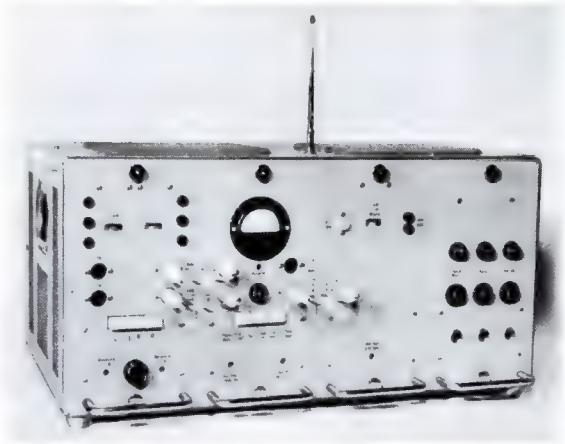


Bild 1. Der Labor-Meßsender für UKW-Stereo-Sendungen nach der amerikanischen Norm; der Sender wird vorzugsweise mit Stereo-Schallplatten oder -Tonbändern moduliert

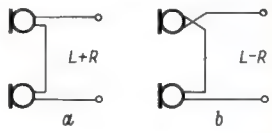


Bild 2. Zum Begriff des L+R- und L – R-Signals; a = die Signale liegen gleichphasig in Reihe, b = die Signale liegen gegenphasig in Reihe

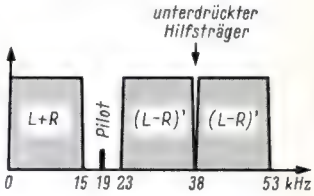


Bild 3. Frequenzband des Stereosignals

Der FM-Empfänger besitzt einen vollständig normalen Aufbau, wie wir ihn seit Jahren kennen, mit UKW-Eingangsstufe, Zf-Verstärker und FM-Demodulator. Zum Stereo-Empfang wird lediglich nach *Bild 4* der Stereo-Adapter zwischen FM-Demodulator und die beiden Nf-Verstärkerkanäle eingefügt. Die Kompatibilität des Verfahrens bedeutet nun: Ein bisheriger UKW-Empfänger (ohne Stereo-Adapter) demoduliert allein das Hauptsignal L + R eines stereofon modulierten Senders und gibt damit die Gesamtinformation praktisch ohne nennenswerte Verminderung des Signal/Rausch-Verhältnisses monaural wieder. Auch im umgekehrten Fall ist die Kompatibilität gut, d. h. ein auf Stereo-Betrieb geschalteter Empfänger gibt beim Empfang eines einkanalig modulierten Senders sinngemäß die Gesamtinformation über beide Kanäle gleichzeitig wieder. Allerdings vermindert sich bei nicht ausreichender Feldstärke des Senders am Empfangsort der Signal/Rausch-Abstand bis zu 20 dB. In diesen Fällen ist also unbedingt zu empfehlen, den Empfänger auf einkanaligen Betrieb umzuschalten, d. h. den nicht benötigten Stereo-Adapter abzuschalten.

Diese Umschaltung erfolgt nun mit Hilfe des Stereomatic-Gerätes selbsttätig, so daß stets optimaler Empfang gesichert ist, also entweder hochwertige Stereowiedergabe oder monauraler Weitempfang mit geringstem Rauschpegel. Weiterhin läßt der Stereomatic-Zusatz bei einer Stereofonie-Sendung ein Signallämpchen aufleuchten, um den Hörer auf diese Sendung aufmerksam zu machen.

Diese Schaltstufe wird vom 19-kHz-Pilotton des Senders betätigt. Das 19-kHz-Signal wird dazu nach *Bild 5* aus dem Stereosignal des Empfängers abgezapft. Es betätigt über einen Transistorverstärker ein elektromechanisches Relais, dessen Kontakte den Stereo-Adapter ein- oder ausschalten. Bleibt der Pilotton aus, d. h. wird monaural gesendet, dann wird der Stereo-Adapter umgangen, und die beiden Nf-Verstärker werden parallel geschaltet.

Bild 6 zeigt Einzelheiten der Umschaltautomatik. Zwischen dem Stereo-Adapter und dem FM-Demodulator ist der Transistor T 1 als Trennstufe eingeschaltet, damit der synchronisierte 38-kHz-Oszillator im Stereo-Adapter nicht auf den 19-kHz-Verstärker der Umschaltautomatik rückwirkt. Die vom FM-Demodulator gelieferte Pilotfrequenz wird mit dem lose über 420 pF und 47 kΩ angekoppelten 19-kHz-Kreis ausgesiebt und

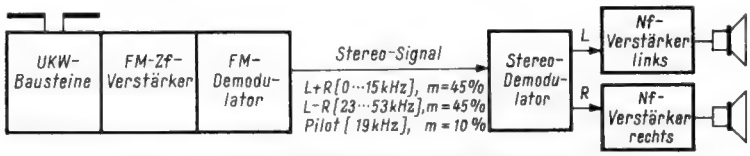


Bild 4. Prinzip eines FM-Empfängers mit Stereo-Adapter

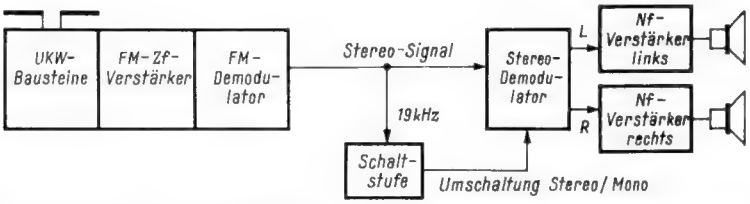


Bild 5. Prinzip eines FM-Empfängers mit Stereo-Adapter und Stereomatic-Schaltstufe

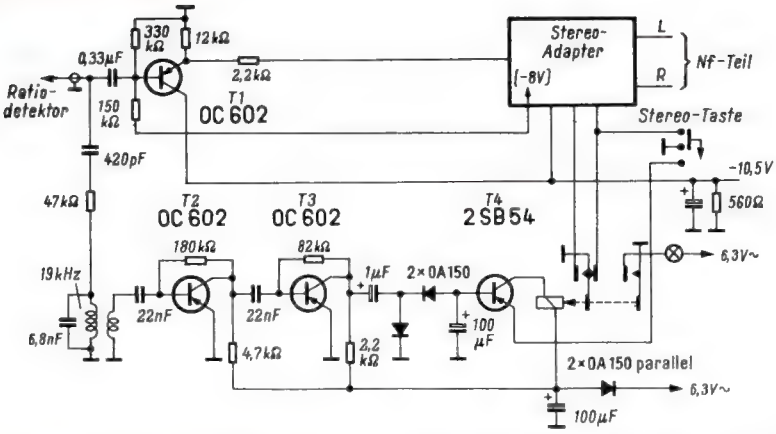


Bild 6. Umschaltautomatik von Mono auf Stereo (Körting-Stereomatic); verwendet werden drei preisgünstige Transistoren OC 602 und ein Schalttransistor 2 SB 54 ausländischer Herstellung

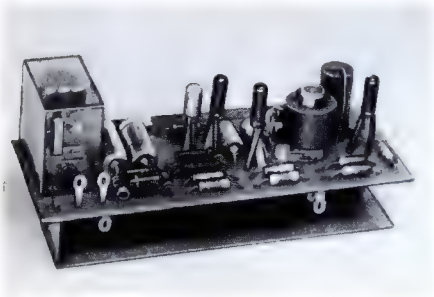


Bild 7. Der Stereomatic-Baustein in gedruckter Schaltungstechnik mit dem gekapselten Relais

in den Transistoren T 2 und T 3 verstärkt. Nach dem Gleichrichten in der Spannungsverdopplerschaltung mit den beiden Dioden OA 150 steuert die Richtspannung den Schalttransistor T 4, in dessen Kollektorzuleitung das Relais liegt. Die beiden Relaiskontaktsätze schalten den Stereo-Adapter und die Signallampe um. Ist also der UKW-Sender stereofon moduliert und die Automatik eingeschaltet (Stereotaste gedrückt), dann leuchtet im Empfänger die Signallampe auf, und zugleich wird der Adapter eingeschaltet. Die Wiedergabe erfolgt dann stereofon. Geht der Sender auf monaurale Modulation über, so erlischt die Signallampe, und der Adapter wird automatisch ausgeschaltet. Man braucht also nicht von Hand auf Monobetrieb umzuschalten, um den besseren Störabstand zu erhalten. Vorführungen mit Hilfe des in Bild 1 dargestellten Meßsenders bewiesen das einwandfreie Arbeiten der Automatik.

Die Ansprechempfindlichkeit der Automatik liegt bei etwa 2 µV an einer 60-Ω-Antenne. Mit Rücksicht auf mögliche Feldstärkeschwankungen empfiehlt es sich jedoch bei derart schwachen Signalen, die Automatik abzuschalten, d. h. von Hand am Tastensatz auf Monobetrieb zu schalten, damit die Automatik nicht pendelt. *Bild 7* zeigt den Stereomatic-Baustein mit gedruckter Schaltung und gekapseltem Relais.

Nachhall in Stereoanlagen

Sollen stereofonische Darbietungen verhallt werden, wäre es sehr aufwendig, für jeden Kanal eine Halleinrichtung vorzusehen. Deshalb wurde ein Verstärker gebaut, an den nur ein Nachhallgerät angeschlossen wird und der noch andere interessante Möglichkeiten bietet.

Wenn man voraussetzt, daß das menschliche Ohr Frequenzen unter 300 Hz wegen der großen Wellenlänge nicht orten kann, so genügt es, die Bässe beider Kanäle herauszufiltern, und einer für gute Tiefenwiedergabe geeigneten Lautsprecherbox, in der Mitte der Basis zuzuführen. Die Höhen beider Kanäle werden dagegen über je eine Mittel-Hochton-Kombination an den Endpunkten der Basis wiedergegeben.

In den USA wird seit einiger Zeit eine Einrichtung propagiert, die *Phantomkanal* genannt wird und auch in Deutschland hier und da von der Industrie aufgegriffen wurde. Es handelt sich dabei um einen dritten Verstärker, dem der Inhalt beider Stereokanäle zugeführt wird. Er speist eine Lautsprecheranordnung, die zusätzlich in der Mitte zwischen den beiden Seitenlautsprechern aufgestellt wird. Der Phantomkanal dient dazu, den stereophonischen Höreindruck stabiler zu gestalten und akustische Löcher in der Mitte der Basis zu vermeiden, die bei übergroßem Lautsprecherabstand oder aufnahmetechnisch schlechten Schallplatten auftreten können.

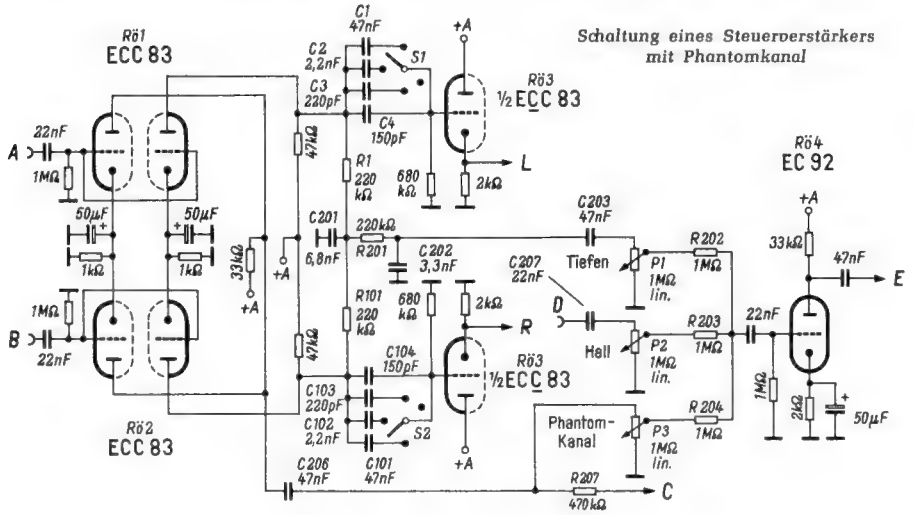
Die den beiden Stereokanälen entnommenen Bässe und der Phantomkanal lassen sich über die gleiche Lautsprecherbox wiedergeben. Verhallt man nun noch den Phantomkanal und führt den Hall auch noch auf diese Box, so gelangt man zu einer Anordnung, die der Schaltungsauszug aus einem für diese Zwecke entworfenen Steuerverstärker zeigt (*Bild*).

Am Eingang des Verstärkers werden die beiden Gitter der Doppeltrioden jedes Stereokanals (Rö 1 bzw. Rö 2) gemeinsam gesteuert. Die linken Triodensysteme beider Kanäle weisen einen gemeinsamen Anodenwiderstand auf, an dem die Nf-Spannung *beider* Kanäle abfällt. Diese Information gelangt über den Kondensator C 206 einmal an den Lautstärkeeinsteller P 3 (Phantomkanal und zum anderen über den Entkopplungswiderstand R 207 an den Eingang des Nachhallgerätes.

Die beiden rechten Systeme der Trioden Rö 1 und Rö 2 verstärken die Kanäle getrennt. Über die Siebkette R 1, R 101, C 201, R 201 und C 202 werden aus beiden Kanälen die tiefen Frequenzen herausgefiltert und über den Koppelkondensator C 203 dem Basiseinsteller P 1 zugeführt. Da die Seitenlautsprecher nur Mittellagen und Höhen wiedergeben sollen, wird die Koppelzeitkonstante für die beiden Systeme der Röhre Rö 3 sehr klein gemacht. Dreht man den Tiefeneinsteller P 1 zurück, muß man auch diese Zeitkonstante wieder vergrößern, um ein gutes Klangbild zu behalten. Mit dem Tandemschalter S 1/S 2 werden die Kapazitäten C 1 bis C 3 bzw. C 101 bis C 103 zugeschaltet. An den Lautstärkeeinsteller P 2 wird der Ausgang des Nachhallgerätes angeschlossen. Über die Entkopplungswiderstände R 202 bis R 204 werden die drei Potentiometer zusammengeschaltet und dem Gitter der Röhre Rö 4 zugeführt. Der Ausgang führt zu einem Leistungsverstärker für eine in der Mitte der Basis stehende Lautsprecherkombination, während der Stereoverstärker mit den beiden Mittel-Hochton-Kombinationen an die niederohmigen Katodenausgänge L und R der Röhre Rö 3 angekoppelt wird.

Mit den drei Einstellern P 1, P 2 und P 3 läßt sich das Verhältnis der drei Informationen Hall, Bässe und Phantomkanal, die aus der Basismitte gemeinsam abgestrahlt werden, beliebig verändern. Auf diese Weise lassen sich Klangeffekte erzielen, die weit über die Möglichkeiten einer normalen Stereoanlage hinausgehen.

C. Jürgen Urban



Tonbandverkäufer-Schulung

Im Rahmen einer verstärkten Informationsarbeit für Handel und Handwerk führt die Deutsche Philips GmbH in der nächsten Zeit zahlreiche Schulungskurse für die Tonbandgeräte-Verkäufer der Fachgeschäfte durch. In Abendveranstaltungen sollen die Handhabung und die Verwendungsmöglichkeiten der Philips-Tonbandgeräte erläutert werden. Durch eigene praktische Übungen soll der Kursusteilnehmer mit den Geräten vertraut werden und sich so für die fachmännische Beratung des Kunden die nötigen Kenntnisse aneignen. Diese Verkäufer-Schulung findet in nachstehenden Filialbezirken statt:

Saarbrücken, Stuttgart, München, Nürnberg, Frankfurt, Berlin, Düsseldorf, Köln, Mannheim, Essen, Dortmund, Bielefeld, Hannover, Bremen und Hamburg.

Telecont-Fernsteuergeräte

Über die ersten Fernsteuergeräte der Reichert Elektronik GmbH, Trier, berichteten wir kurz in der FUNKSCHAU 1962, Heft 3, Seite 72. Jetzt sind uns genauere Informationen über die etwas modifizierten neuen Telecont-Geräte zugegangen.

Das Programm umfaßt transistorisierte Sende- und Empfangsanlagen für 27,12 MHz, die durch ein einfaches Zustecken von Ergänzungseinheiten vom Dreikanal-Betrieb auf Fünf- bzw. Neunkanal-Betrieb ausgebaut werden können. Dabei ist die simultane Ausstrahlung von drei Signalen nur bei dem Neunkanal-Sender möglich. Die Signalübertragung erfolgt durch Tonmodulation mit Frequenzen von 2 bis 12 kHz. Zum Erzeugen der Tonfrequenzen im Sender und zur Selektion im Empfänger werden sehr frequenzstabile Serienresonanzkreise verwendet. Da jede Abstimmarbeit entfällt, alle Aggregate gegeneinander austauschbar sind und der Anschluß beliebiger Rudermaschinen über Steckverbindungen möglich ist, kann man von einem universellen System sprechen.

Der Dreikanal-Sender S 1 bildet das Anfangsglied der ausbaufähigen Senderreihe. In der Schaltung *Bild 1* stellt der Serienresonanzkreis aus der Spule L 2 und einem der Kondensatoren C 1 bis C 3 das frequenzbestimmende Element des Tongenerators dar. Die Transistoren T 1 und T 2 arbeiten in einer durch C 4 rückgekoppelten, also schwingfähigen Verstärkerschaltung. Beim Betätigen eines der drei Schalter S 4 bis S 6 gelangt eine entsprechende Tonfrequenz an den Transistor T 3, der im C-Betrieb als Schalter wirkt und dafür sorgt, daß stets ein rechteckförmiges Ausgangssignal vorliegt.

Der zweistufige Hochfrequenzteil ist für alle Sender gleich und zeigt normalen Aufbau. Neu ist die Art, wie die in Basisschaltung betriebene Gegentakt-Endstufe moduliert wird. Die Basisanschlüsse liegen am Kollektor des Schalttransistors T 3 und erhalten immer nur dann Massepotential, wenn dieser leitet. Die Hf-Endstufe wird also nicht eigentlich moduliert, sondern im Takte der Niederfrequenz ein- und ausgeschaltet. Die Folge ist ein in Rechtecksignalen geschalteter Träger bzw. ein Modulationsgrad von 100 %.

Der Dreikanal-Empfänger E 1 *(Bild 2)* ist das Anfangsglied im Aufbausystem der Telecont-Empfänger. Der Hf-Teil arbeitet als Pendelaudion mit induktiver Signalauskopplung über den Übertrager Tr 1. Die beiden Nf-Stufen mit den Transistoren T 2 und T 3 sind so bemessen, daß das Signal am Kollektor von T 3 stets begrenzt ist. Damit ergibt sich eine stets gleiche Ansteuerung der Schaltstufen, sowohl in unmittelbarer Sendernähe als auch bis zur Grenze der Reichweite. Dieser wesentliche Vorteil kann nur genutzt werden, weil das Sendesignal Rechteckform aufweist. Bei normaler Modulation ist dies Verfahren nicht anwendbar, da der Modulationsinhalt – besonders bei überlagerten Signalen – durch die Begrenzung verlorengehen würde.

In den Schaltstufen werden zur Tonselektion Serienresonanzkreise verwendet, die wegen ihrer hohen Güte keine zusätzliche Entdämpfung durch Rückkopplung benötigen. Bemerkenswert ist die Kombination C 12 – D 1 – R 10, vom Hersteller als *Diodenpumpe* bezeichnet. Ihre Aufgabe ist es, beim Simultanbetrieb nach dem Signalfolgeprinzip (Neunkanal-Sender) dafür zu sorgen, daß die Relais in den Signalpausen nicht abfallen. Nach jeder Unterbrechung des Nf-Signals verschiebt sich das Potential des Kollektors des Transistors T 4 in Richtung auf negative Werte. Der vorher entladene Kondensator C 12 will sich über den Widerstand R 10 aufladen. Der Ladestrom bewirkt einen solchen Spannungsabfall am Widerstand R 10, daß der Schalttransistor geöffnet bleibt und die Signalpausen überbrückt. Der Widerstand R 10 ist ferner für die Temperaturstabilität nötig.

Bei dem Neunkanal-Sender S 2 *(Bild 3)* werden die von drei Tongeneratoren gelieferten Rechtecksignale nicht gleichzeitig, sondern zeitlich nacheinander mit einer

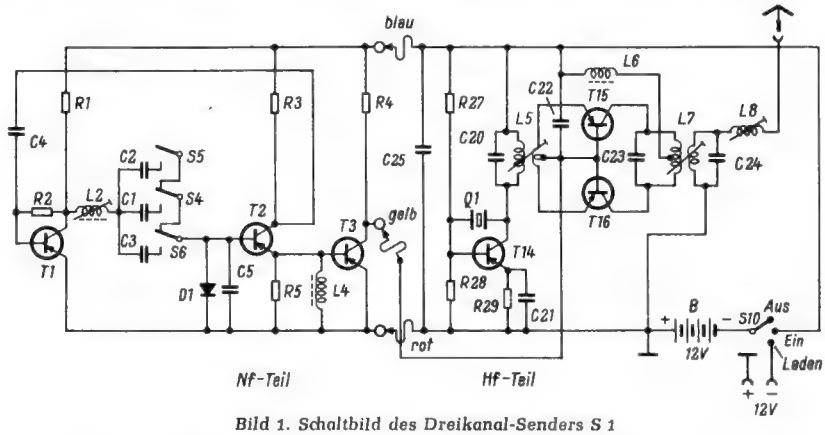


Bild 1. Schaltbild des Dreikanal-Senders S 1

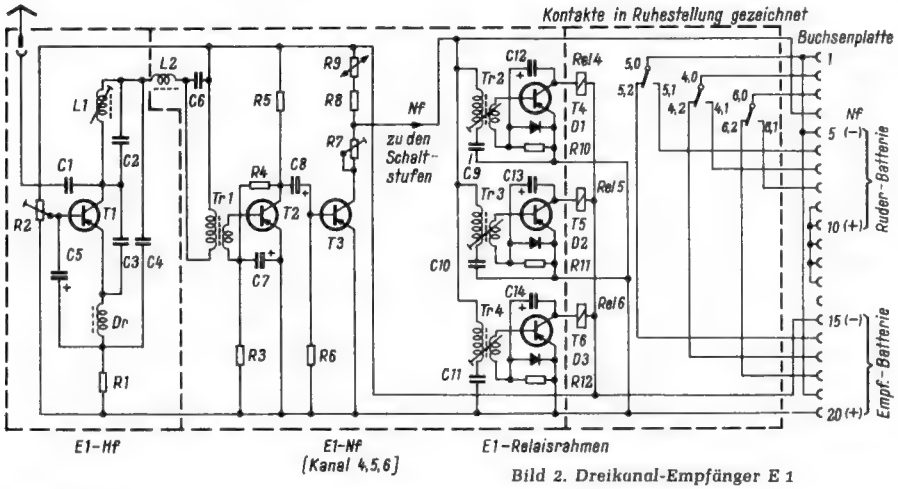


Bild 2. Dreikanal-Empfänger E 1

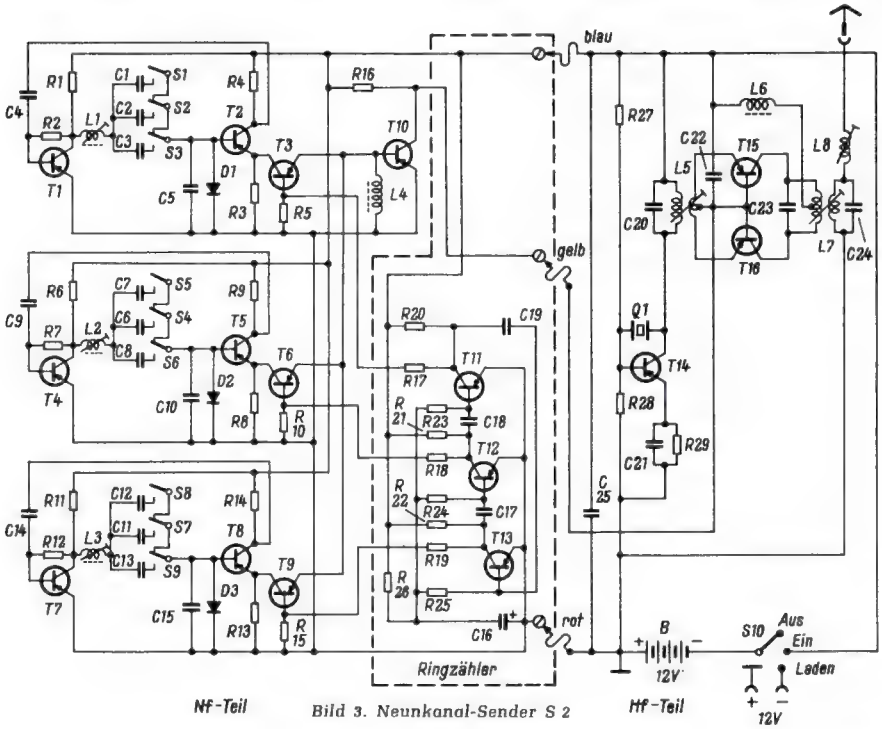


Bild 3. Neunkanal-Sender S 2

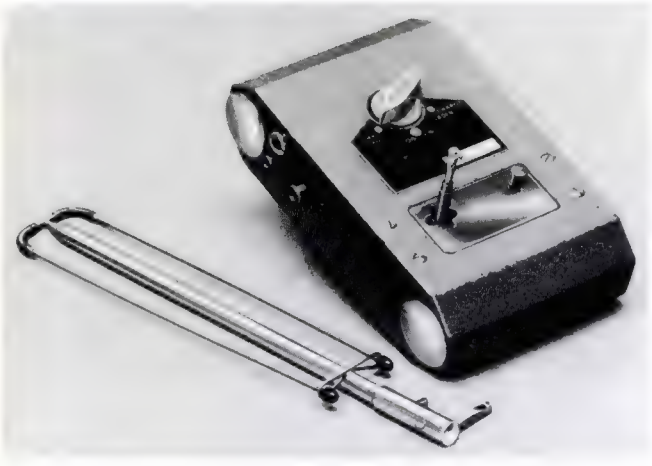


Bild 4. Der Fünfkanal-Sender S 3 mit Antenne

Bild 5. Der Dreikanal-Empfänger E 1 mit aufgestecktem Zusatzgerät EZ 3

Folgefrequenz von etwa 300 Hz auf die Hf-Stufe gegeben. Die periodische Abtastung der Nf-Generatoren erfolgt über einen Ringzähler, der in einem Dreierzyklus umläuft. Jedem der Tongeneratoren ist ein Trenntransistor (T 3, T 6 und T 9) nachgeschaltet, der im gesperrten Zustand das Nf-Signal von der gemeinsamen Schaltstufe (T 10) fernhält. Gelangt von dem Ringzähler ein negativer Impuls an die Basis des Trenntransistors, so wird dieser leitend und läßt damit das Nf-Signal des betreffenden Tongenerators passieren.

Die Telecont-Geräte stellen einen für die Fernsteuerung bedeutsamen Schritt in Richtung der reinen Schalttechnik bzw. Rechteck-Impulsmodulation dar, der als wesentlichen Vorteil erhöhte Funktionssicherheit mit sich bringt.

Bild 4 zeigt den Fünfkanal-Sender, *Bild 5* den zugehörigen Empfänger. Die Empfänger scheinen uns im Hinblick auf ihre Größe und – damit zusammenhängend – den Ersatz der Relais durch Schalttransistoren noch entwicklungsfähig. Helmut Bruß

Eine neuartige VFO-Schaltung

Von den zahlreichen Schaltungen zum Erzeugen der Steuerfrequenz für Amateursender wird ein Dreipunkt-Oszillator nach Bild 1 häufig verwendet. Es handelt sich dabei um eine Anodenbasisschaltung, bei der ein Teil der Schwingkreisspule in der Katodenleitung liegt. Die Gitterwicklung dient zugleich als Rückkopplungsspule. Zum elektronengekoppelten Oszillator (ECO) wird die Anordnung durch die Benutzung einer Pentode und durch einen Resonanzkreis in deren Anodenleitung; dann sind Gitter- und Anodenresonanzkreis durch den Elektronenstrom der Röhre miteinander gekoppelt.

Ein Nachteil dieser Schaltung ist die Bedämpfung des frequenzbestimmenden Kreises durch den Gitterstrom der Röhre. Um diesen Mangel abzustellen, ist in *Bild 2* eine zweite Triode hinzugefügt, die ebenfalls in Anodenbasisschaltung arbeitet, von der Katodenspannung der ersten Triode gesteuert wird und ihrerseits durch Anschluß der Katode an eine Anzapfung des Gitterkreises Rückkopplung bewirkt. Die Schaltung ähnelt dem Franklinoszillator mit dem Unterschied, daß bei letzterem die Rückkopplungsspannung von der Anode der zweiten Triode abgenommen wird.

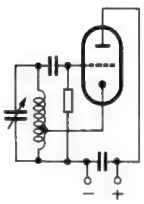


Bild 1. Prinzipschaltung des Anodenbasis-Oszillators

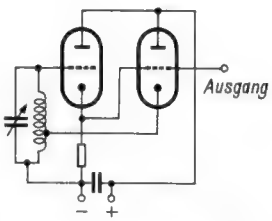


Bild 2. Erweiterung der Schaltung durch eine zweite Triode

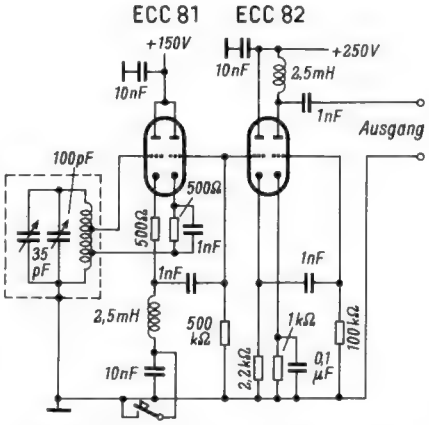


Bild 3. Schaltung eines Steuersenders mit erweitertem Anodenbasis-Oszillator, Trennstufe und Verstärker

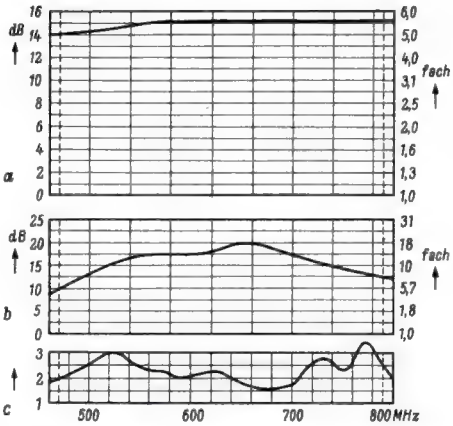
Das ausführliche Schaltbild eines solchen VFO nach dem Prinzip von Bild 2 zeigt *Bild 3*. Die beiden Systeme der Doppeltriode ECC 81 stellen den Oszillator dar. Darauf folgen mit der Röhre ECC 82 eine Trenn- und eine Verstärkerstufe. Der frequenzbestimmende Kreis aus Spule, Band- und Abstimmkondensator ist in einem abgeschirmten Gehäuse untergebracht. Die beiden Anzapfungen liegen so nahe dem kalten Ende der Spule, daß die Stufe gerade schwingt und ausreichende Leistung hervorbringt. Beim Mustergerät betrug die Ausgangsspannung im 3,5-MHz-Bereich 5 bis 10 V. Frequenzstabilität und Ton waren ausgezeichnet.

Robberson, E. (W 2 FRQ): Ultra-Stable High-Z V. F. O., Electronics World, Juli 1961

Breitband-Parabol-Antenne Para Scope

Die Breitband-Antenne Para Scope der amerikanischen Firma Channel Master, beschrieben und abgebildet in FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 84, hat großes Interesse bei unseren Lesern gefunden, denn wir erhielten überdurchschnittlich viele Anfragen nach einem europäischen Lieferanten. Die Anschrift lautet: *Ineta S.P.R.L.*, 12, rue Cans, Brüssel/Belgien.

Besonders erfreut hat uns auch die Mitteilung, daß eine bedeutende deutsche Antennenfabrik sich diese Parabolantenne sofort beschaffte und sie gründlich durchgemessen hat. Unser *Bild* zeigt das Ergebnis. Was den Gewinn angeht, so waren die amerikanischen Werksangaben offenbar etwas großzügig; Channel Master nennt 14,5 bis 19 dB. Wenn die Kurve a nicht über 800 MHz hinaus noch auf 19 dB ansteigen sollte (die deutschen Messungen reichen nur bis 800 MHz), so stimmen die amerikanischen Angaben nicht. Immerhin sind 15,2 dB im Bereich V ein recht guter Wert. Das V/R-Verhältnis (Rückdämpfung) in Kurve b liegt im Durchschnitt bei 16 dB. Der horizontale Öffnungswinkel wurde mit 24°...14° ermittelt, was als eine ausgezeichnete Leistung anzusehen ist. Zu beachten ist bei den Antennen dieser Art die relativ hohe Windlast.



Im Labor ermittelte Werte der amerikanischen Para Scope-Antenne (FUNKSCHAU 1962, Heft 4, Seite 84); a = Gewinn, b = V/R-Dämpfung, c = Welligkeit an einer 240-Ω-Leitung

Fachlehrgang zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung

Die Elektroinnung München hält in der Zeit vom 15. September 1962 bis zum 30. März 1963 einen Fachlehrgang zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung ab. Die Vorträge finden jeweils am Samstag zwischen 8 und 17 Uhr im Vortragssaal 1 des Deutschen Museums in München statt; die Lehrgangsgebühr beträgt 210 DM.

Der Lehrplan entspricht den Anforderungen der Meisterprüfung und der Praxis des Elektrohandwerks. Im Anschluß daran werden für die Radio- und Fernsehtechniker, Elektromaschinenbauer und Elektromechaniker noch 12tägige Ergänzungskurse abgehalten, die ihnen das reine Fachwissen vermitteln werden.

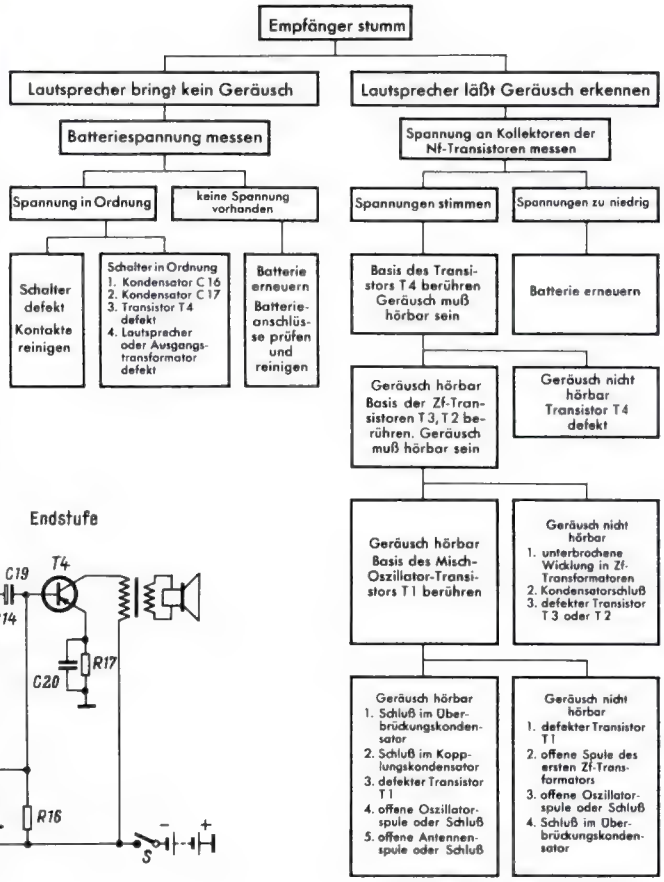
Die Vorträge für die technischen Fächer, die sich von den Grundlagen der Elektrotechnik mit allen erforderlichen Berechnungen bis zum Fachzeichnen erstrecken, werden durch Vorführungen, Experimente und Messungen ergänzt. Kalkulation, Buchführung und Gewerberecht sind die anderen Fachgebiete, die ein angehender Meister beherrschen muß.

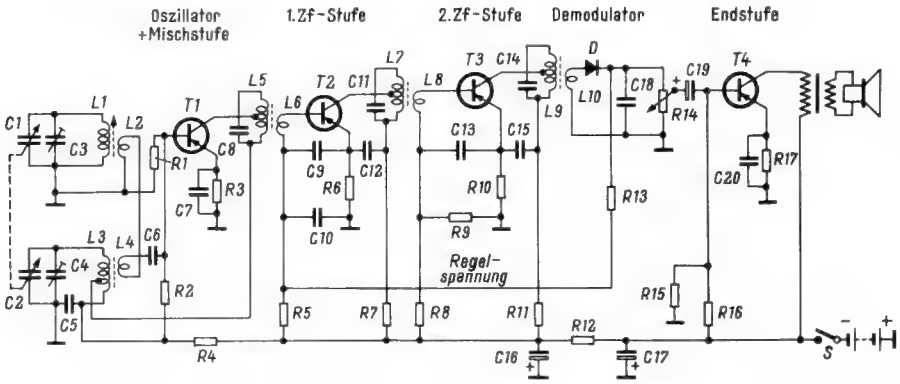
Die Leitung des Vorbereitungslehrgangs hat Ingenieur *B. Gruber* übernommen, der zusammen mit *Dr. Giebfried, A. Knilling* und *K. Moßandl* auch unterrichten wird. Anmeldungen werden von der Elektroinnung München, Schillerstr. 38, entgegengenommen.

Fehlersuch-Tabellen für Transistorempfänger

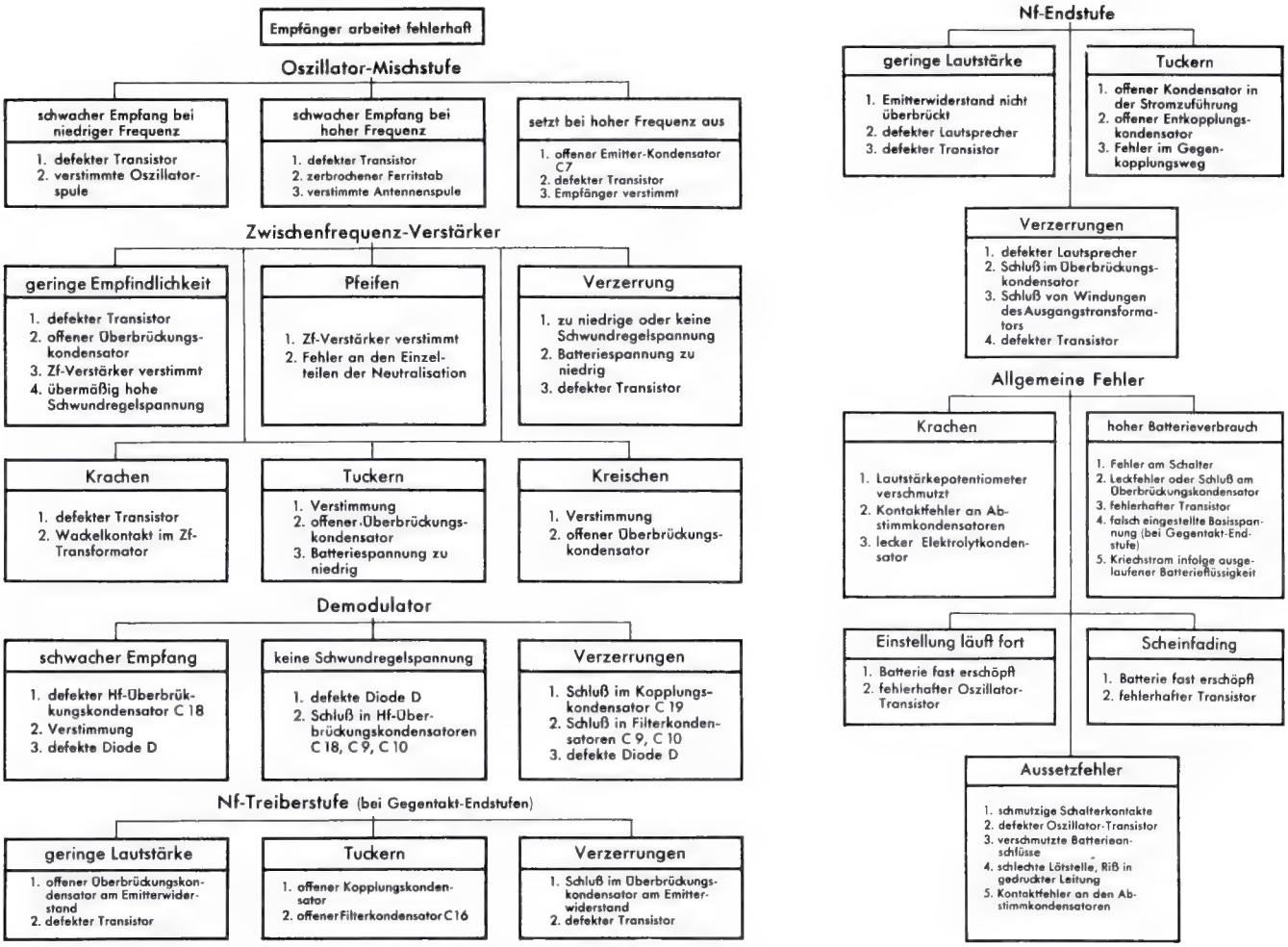
Im Grunde besteht kein Unterschied zwischen der Fehlersuche im Transistor- und der im Röhrenempfänger, wenn nach der Methode der Signalverfolgung gearbeitet wird. In den Einzelheiten gibt es allerdings erhebliche Unterschiede, und sei es nur die geringere Größe der Einzelteile, die ihrerseits Anlaß zu Fehlern gibt. Trotzdem steht jeder zunächst einem schadhaften Transistorempfänger etwas hilflos gegenüber. Hier sollen die beistehenden *Tabellen* helfen, die sich *ganz allgemein* auf Transistorempfänger, speziell aber auf das beigegebene *Schaltbild* eines solchen Gerätes beziehen. Sofern dies möglich war, sind die Positions-Bezeichnungen des Schaltbildes in den Tabellen angegeben.

Ebenso wie bei Röhrengeräten ist es unmöglich, in Anbetracht der großen Zahl von Fehlern, die eintreten können, eine einigermaßen vollständige Tabelle aufzustellen. Es können nur häufige Fehler angeführt werden. Aber damit ist dem Techniker anfänglich





Schaltung des Empfängers, auf den sich die Fehlersuch-Tabellen beziehen



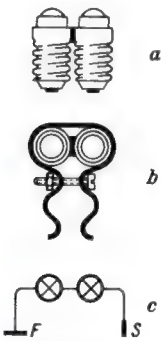
schon gedient, weil zumindest der Gang der Fehlersuche demonstriert wird. Man erkennt, daß mit Signalzuführung gearbeitet wird, und zwar mit der einfachsten Möglichkeit, dem Berühren der Transistoranschlüsse mit einer Prüfspitze, die man so in der Hand hält, daß sie Kontakt mit dem Körper hat. Aussichtsreicher ist ein Signal aus dem Multivibrator oder einem der handlichen Signalgeber, die mit einem Transistor in Sperrschwingerschaltung arbeiten.

Die Fehlersuchtabellen gehen auf eine Arbeit von *L. D'Airo* in der *Electronics World* vom Dezember 1961 zurück. dy

Lötkolben mit Beleuchtung

Eine gesonderte Beleuchtung der Lötstelle durch eine Lichtquelle direkt am Lötkolben ist oft recht vorteilhaft. Der Praktiker kann sich seinen Kleinlötkolben für eine Arbeitsspannung von 6 V leicht mit einer Beleuchtung ergänzen:

Nach *Bild a* werden die Sockel zweier 2,5-V-Lämpchen mit Linse aneinandergelötet und mit einem Isolierring versehen. Um diese zusammengelöteten Lämpchen wird eine nach *Bild b* zurechtgebogene Federspange gelegt. Der Mittenanschluß des einen Lämpchens wird mit der Federspange (Masse) verbunden, während der Mittenanschluß des zweiten Lämpchens mit einem Stück dünner Litze und einem Miniaturstecker am Ende versehen wird. Die beiden Lämpchen werden also hintereinander zum Anschluß an 5...6 V Betriebsspannung geschaltet.



Links: Die Beleuchtung für den Lötkolben; a = die beiden aneinandergelöteten 2,5-V-Lämpchen, b = die Federklammer zum Aufstecken auf den 6-V-Lötkolben (unter die Klammer ist eine Isolierfolie zu legen, damit sie keinen Kontakt mit den Lämpchen macht), c = Schaltung (F = Federklammer = Masse, S = Stecker)

Die Federspange mit den Beleuchtungslämpchen kann nun leicht auf den hinteren Teil der Lötkolbenspitze aufgeklemmt werden. Der Griff des Lötkolbens erhält an einer geeigneten Stelle eine Bohrung mit einem Durchmesser von 2,6 mm, in die eine zu dem verwendeten Stecker passende Buchse eingesetzt wird. Hier läßt sich dann der Stecker der Beleuchtung einführen.

H. Naundorf, Ajaccio, Korsika

Prüfen der Transistor-Nf-Stufen

Die Erfahrung hat gezeigt, daß ein erheblicher Teil der Fehler bei den Transistorgeräten in den Nf-Stufen auftritt. Zum Eingrenzen ist die Signalverfolgung ein geeignetes Mittel, denn der „nasse Finger" hilft kaum weiter. Als Anzeigegerät hat sich hierfür der Oszillograf gut bewährt. Ein Signal von 800 Hz oder 1000 Hz, das an jedem Meßsender zur Verfügung steht, wird am Lautstärkeeinsteller oder direkt hinter der Diode in das zu prüfende Transistorgerät eingespeist. Die Verstärkung und vor allem etwa vorhandene Verzerrungen lassen sich nun mühelos mit Hilfe des Schirmbildes kontrollieren. Das gilt besonders für Gegentakt-Endstufen, in denen ein Fehler mit Hilfe des Oszillografen besser zu erkennen ist.

E. Reichelt

Zum Kleben von gelösten Leitungsstreifen in gedruckten Schaltungen

An geätzten Schaltungsplatten darf nur mit besonderer Vorsicht gelötet werden, bei zu starker Erwärmung kann sich die kaschierte Kupferfolie leicht von der Hartpapierplatte lösen. Trotz aller Achtsamkeit kann das einmal passieren, und wenn man den Schaden nicht mit einer übergelöteten Drahtbrücke beheben kann, muß man die Folie wieder auf dem Hartpapierträger ankleben. Hierbei hat sich das folgende Verfahren unseres Lesers *Rainer Czekalski* gut bewährt. Selbst an fertig bestückten und gelöteten Schaltplatten lassen sich auf diese Weise abgelöste Leiterstreifen wieder an die richtige Stelle kleben.

Die Unterseite der Kupferfolie wird mit einem Alleskleber (*Uhu-Hart* o. ä.) dünn bestrichen und an die Trägerplatte gedrückt. Nach etwa 15 Minuten Trockenzeit wird zum Abschluß des Klebevorgangs der Leitungszug mit dem Lötkolben erwärmt und nochmals fest an die Unterlage gedrückt. Nach dem Abkühlen klebt die Folie, weil das Erwärmen des Klebstoffes einem Aushärten gleichkommt, mit der gewünschten Festigkeit auf der Hartpapierplatte. Noch etwa vorhandene Klebstoffreste werden sorgfältig entfernt. Bei erneutem Löten darf die Kupferfolie nicht nochmals zu stark erwärmt werden.

Ergänzend teilt uns ein Hersteller von gedruckten Schaltungen mit, daß gute Ergebnisse auch mit dem im Handel erhältlichen *Pattex*-Spezialleim o. ä. erzielt werden können. Ein befriedigendes Aussehen der Klebestelle wird allerdings nur bei großer Sorgfalt zu erreichen sein. Höheren Ansprüchen an die Haftfestigkeit der Kupferfolie auf dem Trägermaterial dürften Reaktionskleber, wie *Uhu-plus* oder *Agomet* beispielsweise, genügen. Ein speziell für die Reparatur an gedruckten Schaltungen entwickelter Kleber ist unseres Wissens in der Bundesrepublik im Handel nicht erhältlich.

Ausgelaufene Batterien

Es kommt immer wieder vor, daß das Innere von Transistorgeräten durch ausgetretene Elektrolytflüssigkeit der Batterien angegriffen wird. Die Batteriehalter oder -kästchen werden in solchen Fällen zweckmäßig ausgewechselt, da sich mit Sicherheit unkontrollierbare Übergangswiderstände bilden, die dann die frischen Batterien vorzeitig entladen.

Sollte auch die Leiterplatte (Printplatte) von der Elektrolytflüssigkeit angegriffen sein, so ist eine umfassende Reparatur nicht zu vermeiden. Hierzu empfiehlt *Schaub-Lorenz* in seiner Service-Anleitung:

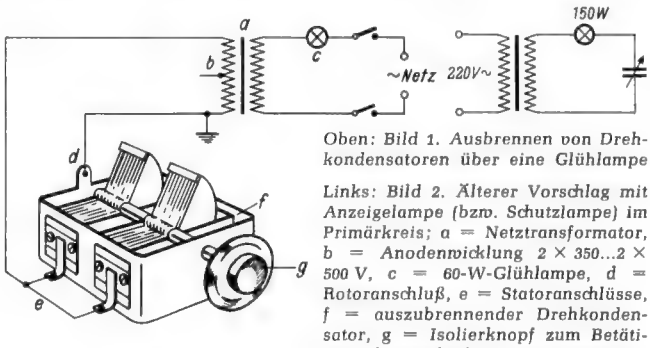
Sämtliche angefeuchteten Spulen, Kondensatoren und Widerstände sind zu erneuern. Die Platine wird mit einem Gemisch aus zehn Teilen destilliertem Wasser und einem Teil Essig abgewaschen und gut mit destilliertem Wasser abgespült. Danach soll die Printplatte mit Heißluft abgetrocknet werden. Nach dem Einlöten der neuen Einzelteile müssen die Spannungen kontrolliert und eingestellt und im Bedarfsfalle das Gerät neu abgeglichen werden.

Co.

Beseitigen von Plattenschlüssen in Drehkondensatoren

Um Plattenschlüsse in Drehkondensatoren zu erkennen und schnell und sicher zu beseitigen, gehe man folgendermaßen vor:

Alle Zuleitungen werden vom Stator abgelötet, dann wird eine 150-W-Glühlampe an einen Trenntransformator angeschlossen, und zwar in Reihe mit dem zu prüfenden Drehkondensator, so daß dessen Plattensätze als Schalter wirken (*Bild 1*).



Oben: Bild 1. Ausbrennen von Drehkondensatoren über eine Glühlampe

Links: Bild 2. Älterer Vorschlag mit Anzeigelampe (bzw. Schutzlampe) im Primärkreis; a = Netztransformator, b = Anodenwicklung 2 × 350...2 × 500 V, c = 60-W-Glühlampe, d = Rotoranschluß, e = Statoranschlüsse, f = auszubrennender Drehkondensator, g = Isolierknopf zum Betätigen der Drehachse unter Spannung

Dreht man nun den Kondensator durch, so werden Feinschlüsse, die durch Staub oder ähnliches verursacht sind, ausgebrannt. Ist ein Plattenschluß vorhanden, so wird er durch den sich bildenden Funken sichtbar gemacht und kann dann leicht mit einem Isolier-Schraubenzieher durch Wegbiegen der Platte beseitigt werden.

T. Alfter

Anmerkung der Redaktion

Dieses Verfahren ist alten Praktikern gut bekannt, doch werden unsere jüngeren Leser gleichfalls Interesse daran haben. Hierzu bringen wir noch ein Bild, das bereits während der Kriegszeit in der ersten Auflage der Schrift „Einzelteilprüfung" erschien, die später als Radio-Praktiker-Band Nr. 34 herauskam. Der Unterschied gegen die vorher angegebene Schaltung liegt darin, daß die Anzeige-Glühlampe auf der Primärseite des Trenntransformators angeordnet ist (Bild 2). *Damals wurde vorgeschlagen, eine Sekundärwicklung mit 700 bis 1000 V Wechselspannung zum Prüfen vorzusehen. Das ist inzwischen überholt, denn die heutigen Abstände der Drehkondensatorplatten sind so gering geworden, daß eine Prüfung mit 220 V vollkommen ausreicht.*

Spanneisen zum Kürzen von Gewindeschrauben

Als Ergänzung zu diesem Beitrag in der FUNKSCHAU 1962, Heft 7, Seite 181, möchte ich folgenden Hinweis geben:

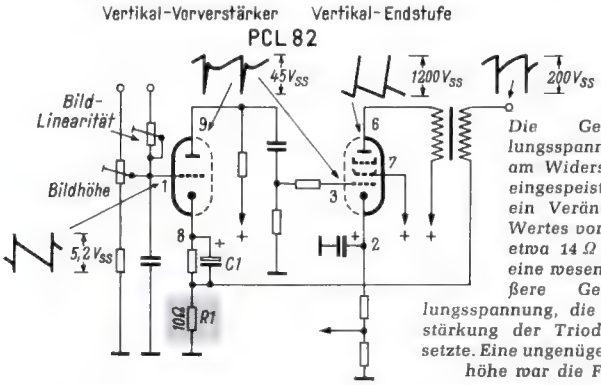
Wenn derartige Arbeiten nur selten vorkommen, lohnt sich der Arbeitsaufwand hierfür kaum. Es ist dann billiger und einfacher, eine zu dem Gewinde passende Mutter radial an einer Ecke aufzusägen (*Bild*). Diese Mutter kann nun in der gleichen Art als Spanneisen in den Schraubstock gespannt werden. Der beim Aufsägen entstandene Grat wird durch Nachschneiden mit einem Gewindebohrer beseitigt.

Dr. P. Tschichold, Dübendorf/Schweiz

RASTER fehlerhaft
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Unzureichende Bildhöhe

Ein Fernsehempfänger zeigte eine ungenügende Bildhöhe. Auch mit voll eingestellter Bildhöhe war die Amplitude noch zu klein. Ein Überprüfen mit dem Oszillografen ergab am Gitter der Triode *(Bild)* einen einwandfreien Impuls in richtiger Höhe. An der Anode dagegen war der Impuls nur mit einer Höhe von 32 V_{SS} anstatt 45 V_{SS} zu messen. Die Röhre war fehlerfrei, also konnte nur die der Katode zugeführte Gegenkopplungs-Spannung die wirksame



Die Gegenkopplungsspannung wird am Widerstand R 1 eingespeist. Durch ein Verändern des Wertes von 10 Ω auf etwa 14 Ω entstand eine wesentlich größere Gegenkopplungsspannung, die die Verstärkung der Triode herabsetzte. Eine ungenügende Bildhöhe war die Folge

Gittersteuerspannung herabsetzen, da die Anodenspannung der Triode den richtigen Wert hatte und auch keine weiteren Anzeichen auf andere Fehler hindeuteten.

Diese Schaltung ist nach Hinweisen des Herstellers so stark gegengekoppelt, daß die wirksame Gittersteuerspannung auf etwa 10 % herabgesetzt wird, und somit eine Stabilisierung der Bildhöhe erreicht wird. Die hohe Gegenkopplungsspannung wird einem Teil des Katodenwiderstandes (R 1) zugeführt, der am Fußpunkt der Sekundärwicklung des Ausgangstransformators liegt. Es bestand nun auch der Verdacht, daß der Katoden-Kondensator C 1 keine genügende Kapazität aufwies. Das erwies sich allerdings als unbegründet.

Die Fehlerursache konnte nun nur noch der Widerstand R 1 sein, denn von seinem Wert hängt auch die Höhe der Gegenkopplungsspannung ab. Dieser Widerstand hatte seinen Wert von 10 Ω auf etwa 14 Ω erhöht. *Nur* 4 Ω sind in diesem Fall aber 40 % des Wertes. Die überhöhte Gegenkopplungsspannung hatte also die Verstärkung der Triode herabgesetzt. Gerhard Heinrichs

RASTER fehlerhaft
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

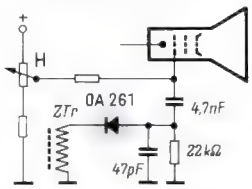
Ungleichmäßige Helligkeit

Auf dem Bildschirm eines Fernsehgerätes zeigten sich Helligkeitsunterschiede in Form von senkrechten Streifen, die zur Mitte in einen grauen Schleier ausliefen. Dieses Streifenmuster war unabhängig vom Bildinhalt und der eingestellten Helligkeit.

Das Überprüfen der Spannungen an der Bildröhre und das Auswechseln der Video- und der Zeilen-Endröhren blieben ergebnislos. Darauf wurden mit dem Oszillografen die Impulsformen an der Bildröhre kontrolliert.

Das Signalgemisch an der Katode war einwandfrei, aber am Wehneltzylinder war die Form der Zeilenimpulse, die zur Rücklaufverdunklung dienen, ungewöhnlich. Zwischen den negativen Impulsen zeigte die Grundlinie Schwingungen und fiel sägezahnähnlich ab *(Bild 1a)*. Beim Rückverfolgen des Impulses zum Zeilen-

Links: Bild 1. Fehlerhafte Impulsform am Wehneltzylinder der Bildröhre (a) und einwandfreier Impuls mit geradem Dach (b)



Rechts: Bild 2. Die Diode OA 261 wies keinen Sperrwiderstand auf und konnte somit die Zeilenimpulse nicht abkappen

transformator stellte sich heraus, daß die Diode OA 261 *(Bild 2)* keinen Sperrwiderstand aufwies. Diese Diode soll die Impulse beschneiden und für ein gerades Dach sorgen. Infolge der fehlerhaften Diode modulierten die Schwingungen und die Dachschräge der Zeilenimpulse die Helligkeit der Bildröhre.

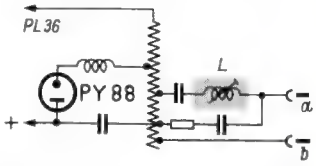
Nach dem Erneuern der Diode ergab sich wieder die normale Impulsform *(Bild 1b)* und ein gleichmäßig ausgeleuchteter Bildschirm. Werner Köhler

RASTER fehlt
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Anode der Boosterdiode wird rotglühend

In einem Fernsehgerät wurde die Anode der Boosterdiode PY 88 rotglühend. Die Ursache des erhöhten Stromes und damit der Überlastung der Röhre mußte ein Masseschluß des Zeilentransformators sein. Zur Probe wurde der Stecker der Ablenkeinheit aus der Fassung gezogen; daraufhin war der Masse-Schluß verschwunden.

Ein Nebenschluß der gekennzeichneten Zeilenlinearitätsspule über den Spulenkörper und die Befestigungsschrauben nach Masse überlastete die Boosterdiode. Die Ablenkspulen liegen an den Punkten a und b



An der Ablenkeinheit konnte jedoch kein Isolationsfehler festgestellt werden. Somit kamen nur noch die Zeilenlinearitätsspule und die Fassung der Ablenkeinheit *(Schaltbildauszug)* als Fehlerursache in Frage. Das Entfernen der Befestigungsschrauben am Spulenkörper der Linearitätsspule (im Bild gekennzeichnet) zeigte dann auch die Fehlerquelle: Der Körper der vergossenen Spule bot nicht genügend Isolation, und über die Befestigungsschrauben kam der Schluß nach Masse zustande.

Die Spule wurde auf ein freies Plättchen aus Hartpapier gesetzt; daraufhin arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Warum beseitigt man diese Fehlermöglichkeit nicht gleich bei der Herstellung? – Es wäre zu empfehlen, die Spule isoliert zu befestigen, wie dies verschiedene andere Hersteller bereits tun. Hans Räbiger

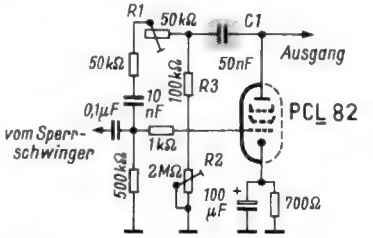
RASTER fehlerhaft
BILD in Ordnung
TON in Ordnung

Nochmals: Fehler in der Gegenkopplung der Bild-Endstufe

Bei einem Fernsehgerät war die Bildamplitude allmählich kleiner geworden und die Linearität hatte sich dabei stark verändert. Die beiden Linearitätseinsteller reagierten fast gar nicht.

Meßgeräte waren am Standort des Gerätes nicht vorhanden, wohl aber Lötkolben und einige Widerstände und Kondensatoren. Also wurde versucht, den Fehler theoretisch zu bestimmen. Das Schaltbild, das sich im Gerät (!) befand, zeigte für beide Linearitätspotentiometer R 1 und R 2 *(Bild)* einen gemeinsamen Gegen-

Der Kondensator C 1 mußte mit Sicherheit die Ursache dafür sein, daß beide Linearitätseinsteller nicht reagierten



kopplungskondensator C 1. Falls dieser 50-nF-Kondensator einen Schluß aufwies, wäre auch das Schrumpfen der Bildhöhe erklärt. Das Auswechseln des Kondensators bestätigte diese Überlegungen. Detlef Krause

Anmerkung der Redaktion:

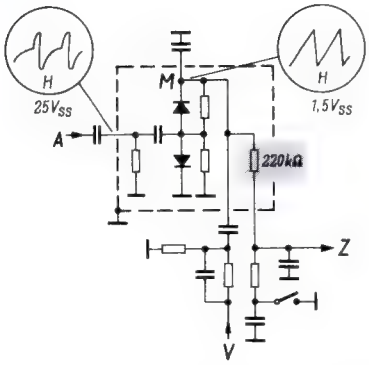
Mit diesem Beitrag wollen wir das Thema *Fehler in der Gegenkopplung der Bildkipp-Endstufe* abschließen. Wir sind der Meinung, daß darüber nun alles gesagt ist und möchten auf den zusammenfassenden Artikel *Fernseh-Service – praktisch und rationell*, 2. Teil, in der FUNKSCHAU 1962, Heft 11, Seite 279 ff., hinweisen.

RASTER in Ordnung
BILD fehlerhaft
TON in Ordnung

Zeile zeitweise nicht synchronisiert

Bei einem Fernsehgerät traten Störungen in der Zeilensynchronisation auf. Unabhängig von der Betriebsdauer verzog sich die Zeile zeitweise in der Waagerechten; diese Störungen (Bauchtanz) nahmen immer mehr zu, bis die Synchronisierung ganz ausfiel. Nach kurzer Zeit fing sich die Zeile wieder und ließ sich mit dem Einstellknopf zwar verschieben, aber nicht mehr außer Tritt bringen.

Da der Fehler nur selten auftreten sollte, wurde das Gerät in der Werkstatt beobachtet. Die Ursache mußte in der Phasenvergleichsstufe *(Bild)* vor dem Zeilenoszillator zu suchen sein, denn die Bildsynchronisierung war in Ordnung und das Bild ließ sich mit dem Zeilenknopf nach beiden Seiten hin zum Kippen bringen. Mit dem Oszillografen wurden alle in Frage kommenden Zeilenimpulse aufgenommen; die Meßleitung blieb dann am Punkt M im Phasendiskriminator angeschlossen.



Schaltbildauszug des Phasenvergleichs: A = Amplitudensieb, V = Vergleichsimpuls aus dem Zeilentransformator, Z = Gitter des Zeilenoszillators. Eine zeitweilige Unterbrechung des gekennzeichneten Widerstandes ließ die Synchronisierung aussetzen

Als der Fehler auftrat, war jedoch keine Änderung am dargestellten Sägezahnimpuls zu beobachten; auch der Vergleichsimpuls aus dem Zeilentransformator blieb konstant. Um die einzelnen Dioden und Widerstände nachmessen zu können, mußte der eingezeichnete Abschirmbecher aus der gedruckten Schaltung herausgelötet werden. Ohne die Einzelteile einseitig abzulöten, wurde die Stufe mit dem Ohmmeter durchgemessen. An dem gekennzeichneten Widerstand schwankte die Anzeige des Instrumentes stark zu hochohmigen Werten hin.

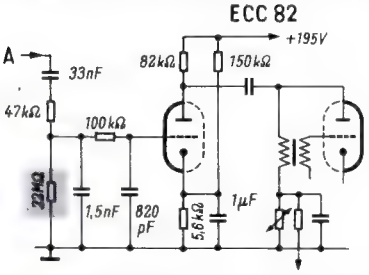
Sobald dieser Widerstand hochohmig wurde, konnte die Regelspannung aus der Phasenvergleichsstufe nicht mehr ordnungsgemäß dem Zeilenoszillator mit der Röhre ECC 82 zugeführt werden und die Synchronisierung setzte aus. – Nach dem Auswechseln des Widerstandes war der Fehler beseitigt. Hans-Peter Ebert

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zeitweise kein Bildfang

An einem Fernsehempfänger trat folgender Fehler auf: Bei Kamerawechsel und bei einer Störung lief das Bild in vertikaler Richtung durch und ließ sich nur sehr schlecht oder gar nicht synchronisieren. Nach etwa zwei bis vier Minuten fing es sich wieder. Auch arbeitete der Bildkippeinsteller dann wieder normal.

Der Fehler lag offensichtlich im Amplitudensieb oder im Bildkipp-Sperrschwinger. Bei der Untersuchung der in Frage kommenden Bauelemente stellte sich heraus, daß der 22-MΩ-Widerstand *(Schaltbild)* unterbrochen war. Dadurch hatte die erste Triode, die



Der unterbrochene Gitterableit-Widerstand blockierte die Impuls-Verstärkerröhre für den Bildkipp-Oszillator

als Impuls-Verstärker arbeitet, keinen Gitterableitwiderstand. Kam nun durch die Bildumschaltung oder eine Störung ein Spannungsimpuls auf das Gitter, so konnte die Ladung nur über den Isolationswiderstand der Kondensatoren (1,5 nF und 820 pF) abfließen. Daher erklärt sich auch, warum das Bild nach einigen Minuten wieder einwandfrei synchronisierte. – Nach Auswechseln des schadhaften Widerstandes war der Fehler behoben.

Hans Bleeser

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

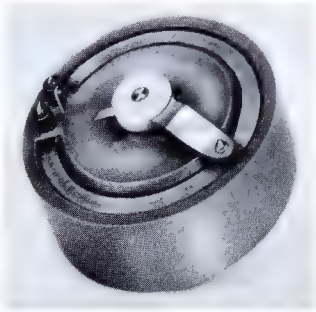
Kein Bild, kein Ton – Zf-Stufe schwingt

Bei einem Fernsehgerät fielen zeitweise Bild und Ton aus, das Raster war in Ordnung. Zunächst wurden die in Frage kommenden Röhren ausgewechselt, aber ohne Erfolg. Das Messen der Anoden- und Schirmgitterspannungen im Tuner sowie im Zf-Teil brachte keinen Fehlerhinweis.

Daraufhin wurden die Gittervorspannungen der Zf-Röhren gemessen. Am Steuergitter der geregelten 1. Zf-Röhre wurde eine übergroße Vorspannung von etwa −70 V festgestellt. Dies ließ einen Fehler in der getasteten Regelung vermuten. Aber ein Kurzschließen der Regelspannung an der Anode der Tastróhre änderte nichts. Also mußte die Fehlerursache jetzt im Zf-Verstärker zu suchen sein. Es stellte sich heraus, daß die 2. Zf-Stufe Eigenschwingungen erzeugte. Der Kondensator am Schirmgitter hatte zeitweise seinen Wert von 1,5 nF auf 500 pF verkleinert. Dadurch war die Stufe ins Schwingen geraten und hatte den Zf-Verstärker zugestopft. – Nach dem Ersetzen des Kondensators war der Fehler eindeutig behoben. Eberhard Blaschke

Neuerungen

Klein - Stelltransformator. Unter der Typenbezeichnung ZZ 01 hat die Elektro Spezial GmbH einen kleinen Stelltransformator in Sparschaltung herausgebracht. Bei einer Eingangsspannung von 220 V und einer Nennbelastung von 0,5 A kann eine kontinuierlich einstellbare Spannung zwischen 90 und



220 V entnommen werden. Bei entsprechender Umschaltung steht auch eine niedrige Spannung zwischen 0 und 90 V zur Verfügung.

Auf Grund der kleinen Abmessungen von 83 mm × 45 mm und des Gewichtes von nur 700 g wird sich das Bauteil vielseitig verwenden lassen. Bis auf die Kontaktfläche sind der Kern und die Wicklungen in wärmebeständiges Polyesterharz eingebettet (*Elektro Spezial GmbH*, Hamburg).

Neue Druckschriften

Haushaltgeräte-Sammelliste 1962. In praktischer Spiralheftung erscheint wieder die neue Übersicht aller Haushaltgeräte der AEG. Aus den 184 Seiten des Kataloges seien die 33 Seiten, in denen das Angebot der Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte enthalten ist, besonders erwähnt. Das Buch ist sehr übersichtlich gestaltet, da für jedes Gerät eine volle Seite für die Beschreibung und die ausführlichen technischen Daten zur Verfügung steht. Daneben wird auf mehreren Seiten das umfangreiche Zubehör aufgezählt. Für den Fachhandel stellt die Sammelliste eine wichtige Hilfe zur Beratung der Kundschaft dar *(Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, Berlin-Grunewald)*.

Elektronische Meßgeräte, Übersichtskatalog. Es ist erfreulich, daß in dieser Druckschrift die wesentlichsten Daten der vergleichbaren Meßgeräte einer Gruppe in Tabellenform gegenübergestellt sind. Daraus kann man sofort entnehmen, welcher Gerätetyp für eine bestimmte Aufgabe geeignet ist. Auf 24 Seiten im Format DIN A 4 werden folgende Meßgeräte aufgeführt: Oszillografen, Hf- und Nf-Generatoren, Voltmeter, Mikrowellen- und verschiedene Meßgeräte. Unter den Mikrowellen-Meßgeräten befinden sich auch Geräte und Bauteile der schwedischen Firma *Sivers Lab*, deren Alleinvertrieb für die Bundesrepublik die Elektro Spezial übernommen hat *(Elektro-Spezial GmbH, Hamburg 1)*.

Kundendienstschriften

Dual:

Service-Anleitungen für die Plattenwechsler 1007 A und 1008 A (Technische Daten, Funktionsbeschreibung, Schmieranweisung, Justieranweisung, Einzelteildarstellung und -liste, Fehlersuchtabelle).

Service-Anleitung für die Verstärkerkoffer party 300 AV/1, 300 BV/2, 1007 AV und 1008 AV 26 (Technische Daten, Schaltbild, Ersatzteile).

Philips:

Serviceschrift für das Fernsehgerät Rembrandt-Automatik 23 TD 321 A (Technische Daten, Schaltbild, Oszillogrammtafel, Service-Einstellungen, Abgleich, Wirkungsweise, Ersatzteilliste).

Serviceschriften für die Phonogeräte AG 1115, AG 1016 bzw. 4116 und AG 4026 (Technische Daten, Service-Hinweise, Einzelteil-Abbildungen, Verstärker-Schaltbild, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für den Autosuper Coupé N 6 D 21 T (Technische Daten, Printplatten, Schaltbild, Trimmplan, Ersatzteilliste).

Serviceschrift für das Dia-Steuergerät EL 3769 (Technische Daten, Funktionsbeschreibung, Einzelteile, Schaltbild).

Siemens:

Serviceunterlagen für die Transistorempfänger Turnier RK 30 und Taschensuper RT 31 (Technische Daten, Schaltbild, Lageplan, Abgleichanleitung, Ersatzteilliste).

Telefunken:

Serviceblätter für die Reiseempfänger UKW-Partner 3081 (Ergänzung), Picnic 3291 und Filius 3391 (Technische Daten, Schaltbild, Lagepläne, Service-Einstellungen und Abgleichanleitung).

Serviceschrift für das Tonbandgerät Magnetophon automatic (Technische Daten, Schaltbild, elektrische und mechanische Einstellungen, Ersatzteilliste).

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Siliziumtransistoren in Transistorsendern

Pillen-Mesa-Transistoren, Aufbau und Funktion

Taschen-Tonbandgerät vielseitiger Verwendungsmöglichkeit; 2. Teil: Mechanische Konstruktion und Einzelteile (mit großen Teile-Zeichnungen)

Gerätebericht und Schaltungssammlung: Das Mehrnormen-Fernsehgerät Weltspiegel 2059 D Multinorm (mit großer doppelseitiger Schaltung)

Einige Beiträge, die aus dem vorliegenden Heft im Interesse aktueller Berichte herausbleiben mußten:

Umschaltbares Kreuzschaltfeld für die Elektroakustik

Experimentier-Chassis für Funkamateure

Ein Photo-Teilgerät zum Herstellen von Meßgeräte-Skalen

Nr. 15 erscheint am 5. August · Preis 1.60 DM

immer erfolgreich

mit franzis-fachbüchern

die neuesten Ausgaben:

GÜNTHER FELLBAUM
Fernseh-Service-Handbuch
Kompendium für die Berufs- und Nachwuchs-Förderung des Fachhandels und Handwerks. 496 Seiten mit 575 Bildern und 50 Tabellen. Neu bearbeitete **2. Auflage.**
In Ganzleinen **44.— DM**

HERBERT G. MENDE
Leitfaden der Transistortechnik
3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 312 Seiten mit 294 Bildern und 22 Tabellen. In Ganzleinen **21.80 DM**

LIMANN-HASSEL
Hilfsbuch für Hochfrequenztechniker
2. Auflage. 2 Bände. Band 1: 416 Seiten mit 237 Bildern und 86 Tafeln. In Ganzleinen **29.80 DM**
Band 2: 276 Seiten mit 265 Bildern und 19 Tafeln.
In Ganzleinen **19.80 DM**

HEINZ RICHTER
Hilfsbuch für Katodenstrahl-Oszillografie
4. Auflage. 272 Seiten mit 357 Bildern und 21 Tabellen.
In Ganzleinen **19.80 DM**

GERHARD WOLF **Katodenstrahl-Oszillografen**
ihre Breitbandverstärker und Zeitablenkgeräte. 280 Seiten mit **227 Bildern (267 Einzelbildern) und 3 Tabellen.**
In Ganzleinen **23.80 DM**

FRITZ BERGTOLD
Mathematik für Radiotechniker und Elektroniker
2. Auflage. 344 S. mit 266 Bildern. In Ganzleinen **19.80 DM**

HORST GESCHWINDE
Kreis- und Leitungs-Diagramme
60 Seiten mit 44 Bildern, darunter mehreren Tafeln.
In Ganzleinen **10.80 DM**

GEORG ROSE
Formelsammlung für den Radio-Praktiker
5./7. Auflage. 160 S. m. 172 Bildern. z. Z. nur kartoniert **5.70 DM**

Telefunken-Laborbücher
Band 1: 5. Auflage. 404 Seiten mit 525 Bildern.
In Plastik **8.90 DM**
Band 2: 2. Auflage. 384 Seiten mit 580 Bildern.
In Plastik **8.90 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH **Der Transistor**
Grundlagen, Kennlinien, Schaltbeispiele.
2. Auflage. 224 Seiten mit 270 Bildern. In Plastik **12.80 DM**

TELEFUNKEN-FACHBUCH **Die Fernseh-Bildröhre**
82 Seiten mit 72 Bildern. Kartoniert **4.50 DM**

HELMUT SCHWEITZER **Röhren-Meßtechnik**
Brauchbarkeits- und Fehlerbestimmung von Radioröhren. 192 Seiten mit 118 Bildern und zahlreichen Tabellen.
In Ganzleinen **13.80 DM**

OTTO LIMANN **Funktechnik ohne Ballast**
Einführung in die Schaltungstechnik der Rundfunkempfänger mit Röhren und mit Transistoren. 6. Auflage. 332 Seiten mit 560 Bildern und 8 Tafeln. In Halbleinen **16.80 DM**

FERDINAND JACOBS **Lehrgang Radiotechnik**
Taschen-Lehrbuch für Anfänger und Fortgeschrittene.
8. Auflage. 256 Seiten mit 220 Bildern und vielen Tabellen.
In Ganzleinen **8.90 DM**

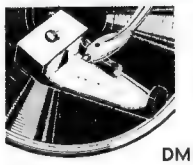
KURT LEUCHT
Die elektrischen Grundlagen der Radiotechnik
Taschen-Lehrbuch für Fachunterricht und Selbststudium.
4./6. Aufl. 256 Seiten mit 159 Bildern und einem Lösungsheft.
In Ganzleinen **8.90 DM**

Im Laufe des Jahres 1962 erscheinen in neuen Auflagen bzw. als Neuausgaben:
RENARDY **Radio-Service-Handbuch** / MENDE **Elektronische Praxis**
STARKE **Leitfaden der Elektronik** / STOLLNER **Praktische Impulstechnik**
Röhren- und Kristalldioden-Taschen-Tabellen u. a.

Durch alle Buchhandlungen und vom Verlag

FRANZIS-VERLAG · MÜNCHEN
8 MÜNCHEN 37 · POSTFACH
1 BERLIN W 30 · POTSDAMER STR. 145

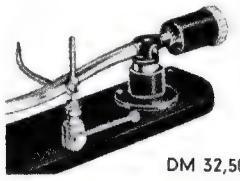
Wer seine Schallplatten liebt


DM 29,80

benutzt: Q MAX STYLOVUE
den praktischen Nadelprüfer.
Er zeigt Ihnen ohne eine umständliche Demontage sofort den Zustand Ihres Abspiel-Diamanten oder Saphirs.

DM 14,50

Dust Bug den international bekannten **Plattenreiniger.**
Er entfernt die Staubkörnchen wirklich aus der Rille und versieht danach die Platte mit einem staubabweisenden antistatischen Film.


DM 32,50

HI-JACK den **Tonarm-Aufsetzer.**
Sanft wie eine Feder wird der Tonarm mit dem wertvollen Abspiel-Diamanten aufgesetzt. Die hydraulische Kapsel gestattet, die Absenkgeschwindigkeit einzustellen.

Sie hören den Unterschied! Die Schonung des kostbaren Abspielstiftes, die längere Lebensdauer Ihrer Schallplatten und die störungsfreie saubere Musikwiedergabe rechtfertigen die Ausgabe und amortisieren sie bald.

Zu beziehen durch den Fachhandel.
Auf Wunsch Informationsschriften durch:

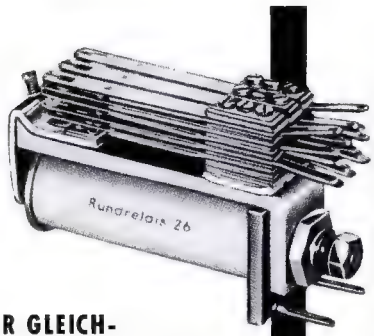
Herbert Anger
AUDIO SPECIALIST
FRANKFURT AM MAIN · TAUNUSSTRASSE 20

ERSA 30

Der bewährte Feinlötkolben, wahlweise mit 20, 30, 40 Watt, ERSADUR-Dauerlötspitze.

Wünschen Sie ausführlichere Auskunft, dann verlangen Sie bitte Liste 176 D1

ERNST SACHS · Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder KG.
Wertheim/Main · Postfach 66 · Telefon 5161

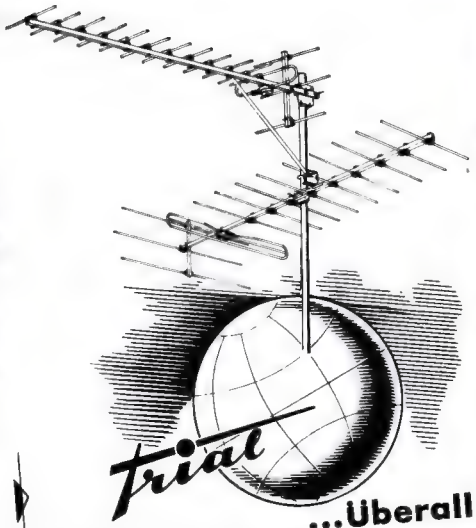


RELAIS FÜR GLEICH- UND WECHSELSTROM

Große Rundrelais DIN 41221
auch mit Kappe und Sockel
für Schraubanschluß lieferbar
HF-Relais, Miniatur-Relais
Gekapselte Relais, steckbare Relais
Motoranlaß-Relais
Federsätze
Druck- und Drehtasten
Zugmagnete
Spannungs- und Phasenwächter

W. GRUNER KG. WEHINGEN/WÜRTT.
Telefon: Gosheim 431
FS 0762835

GRUNER



...Überall

Für UHF

Frequenz-Umsetzer Kpl. mit Netzteil für 1-4 Teiln. DM 210.- br., für 4-10 Teiln. DM 310.- br. Neueste Ausführung. EC 88, EC 86.

Filter-Antennen B IV-V mit Filter B III 11 Elemente DM 48.- br.

Koaxialkabel Musterrolle 100 m DM 46.- franko

Bitte Angebot anfordern

DR. TH. DUMKE KG · RHEYDT · Postfach 75

Sonderangebot

Drehspul-Einbauinstrumente 50 µA Endausschlag völlig neu aus Industrie-Export-Restposten, R_i = 800 Ω, Nullpunktkorrektur, rechteckig 77 × 70 mm, Einbautiefe 28 mm, Skalenlänge 50 mm mit 15 Skalenstrichen, leicht einzustellen auch auf Nullpunkt Mitte 25-0-25 µA nur 19.85 DM;

25-Watt-Getriebemotore für Drehantennen, 3U/min, völlig wetterfest, Gew. 2 kg, Getriebe 3000 : 1, Drehmoment 0,75 mkg, Vor- und Rückwärtslauf, 24 V = Gußgehäuse 14 × 10 × 11 cm, 54.75 DM; Nachnahmeversand. Liste über weitere Angebote frei.

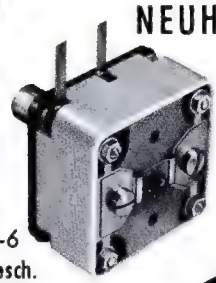
R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
Berlin-Rudow, Neuhoferstraße 24, Telefon 60 84 79

DREH-

KONDENSATOREN
MIT FESTDIELEKTRIKUM FÜR TRANSISTOREN-GERÄTE

MINIATUR-ZWEIGANG-DREHKO MIT FREQUENZKURVE ΔC 2 x 280 pF FÜR MW-LW-KW

NEUHEIT



TYPE 251/2-6 ges. gesch.

LUDWIG BECK
NACHF. o. H. G.
NECKARWEIHINGEN
ÜBER LUDWIGSBURG/WÜRTT.
TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195

Sonderangebot
PHILIPS-Stereo-Tonband-Tischgerät RT 35

Vierspur-Tonkopf, Stereo-Aufnahme u. -Wiedergabe, Duo- und Multiplay, Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec, 18 cm Spulen, bis zu 8 Stunden Spieldauer, Frequenzbereich 50-14000 Hz, hellgr. Holzzarge, ohne Endstufe und Lautsprecher, Maße: 358 x 297 x 165 mm.

(fr. Listenpreis 459.-) **nur 249.-**

Anzahlg. 25.-, Rest in 10 Monatsr. à 24.-

Die Aufnahme urheberrechtlich gesch. Werke d. Musik u. Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretg. u. d. sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, gestattet.

Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Str. 11, Ruf 21332, 29501

Fertigen Sie *selbst* Ihre

Frontplatten, Skalen, Leistungs- und Typenschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen usw. – auch Einzelstücke

in der Dunkelkammer mit AS-ALU, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Einfachste Bearbeitung, industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe.

Dietrich Stürken Düsseldorf, Kavalleriestr. 20 Telefon 2 38 30

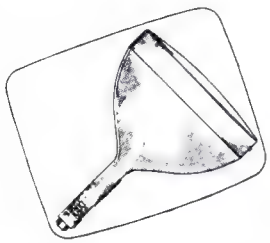
Inh. E. & G. Szebehelyi

Liefert alles sofort und preiswert ab Lager
Preiskatalog 1961/62 wird kostenlos zugesandt!
Sommer-Sonderangebotsliste kostenlos.
- Nachnahmeversand -

Tonband Langspiel LGS 35 15/360	**DM 10.—**
Hochwertiger **Silizium-Transistor** OC 470	**DM 5.—**

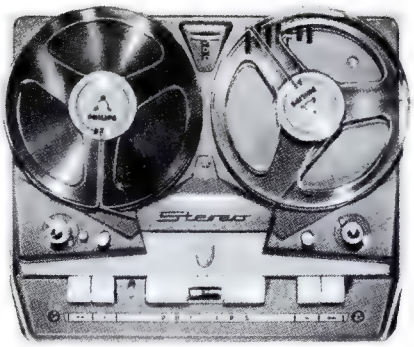
HAMBURG - GR. FLOTTBEK
Grottenstr. 24 · Ruf: 827137 · Telegramm-Adr.: Expreßröhre Hamburg

Für unsere
FERNSEHBILDRÖHRENINSTANDSETZUNG
kaufen wir laufend zu Höchstpreisen
defekte 70° und 90° Fernsehbildröhren
Schreiben Sie uns, oder senden Sie uns die defekten Röhren direkt zu.



IKS Bildröhrentechnik
König & Co.
6101 **Reichelsheim/Odw.**
Alter Weg 40 a
Telefon 484

Acht's Sonderangebote

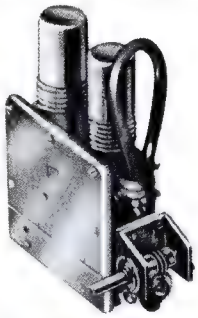


Philips-Stereo-Tonbandgerät RT 35

(Tischausführung)
Vollstereo-Tonbandgerät mit Vierspurtechnik – Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec – Maximale Spulengröße 18 cm – Duoplay und Multiplay – Mithörmöglichkeit bei Aufnahme über Lautsprecher und Kopfhörer – Aussteuerungskontrolle durch EM 84 – Aufnahmezeit 4 × 2 Stunden – Frequenzbereich 50–14 000 Hz – 3 Eingänge: Mikrofon, Phono, Rundfunk.
RT 35 in hellgrau/blauer Holzzarge
nur DM 249.50

Elac-Tisch-Plattenwechsler „Bingo 16"

Bingo 16, ein automatischer Stereo-Plattenwechsler auf Zarge, bietet viel: Beste technische Ausstattung, ein Maximum an Bedienungskomfort und ein Tonbild von höchster Klangtreue.
Technische Einzelheiten:
Viertouriger, automatischer Stereo-Plattenwechsler und Einzel-Spieler auf stabiler Holz-Zarge mit abwaschbarem Kunststoffüberzug – 110/220 V Wechselstrom, umschaltbar – 50/60 Hz – Leistungsaufnahme 10 VA – Klanggetreue Tonwiedergabe durch das ELAC-Stereo-Kristallsystem KST 106 mit Duplo-Saphir **nur DM 89.50**



UHF-Tuner-Sonderangebote

NSF-UHF-TUNER
Röhrenbestückung 2 × PC 86. Empfangsfrequenz 470–790 MHz. Ausgangsfrequenz 38,9 MHz (Bild) bzw. 33,4 MHz (Ton). Eingang 240 Ω symmetrisch, Ausgang 60 Ω unsymmetrisch.
Mit Feintrieb **nur DM 49.50**

NSF-UHF-Tuner

Röhrenbestückung PC 88 und PC 86. Sonst wie vorstehend **nur DM 54.–**

Schwaiger-UHF-Tuner

Röhrenbestückung PC 88 und PC 86. Sonst wie vorstehend **nur DM 54.–**

Philips-UHF-Tuner

wie vorstehend, jedoch ohne Feintrieb
nur DM 54.–

Acht RADIO ELEKTRONIK

4 DÜSSELDORF 1
Friedrichstraße 61a, Postf. 1406
1 BERLIN-NEUKÖLLN
Karl-Marx-Straße 27
7 STUTTGART-W
Rotebühlstraße 93

RADIOGROSSHANDLUNG

HANS SEGER

Abteilung Versand
84 REGENSBURG 7
Greflingerstraße 5,
Telefon (0941) 71 58/59

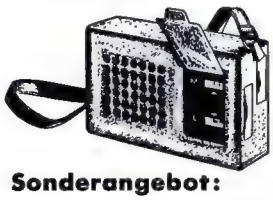
Älteste Rundfunk-Geräte-Fachgroßhandlung am Platze
liefert schnell, zuverlässig und preiswert:

SIEMENS

Der Spitzensuper
für das Auto – für die Reise – für das Heim
mit UKW, Mittelwelle und Langwelle.

269 DM Autohalterung 38 DM

Hohe Rabatte! Bitte fragen Sie an.



Sonderangebot:

Siemens-Taschensuper T 2
6 AM-Kreise, 6 Transistoren,
2 Ge.-Dioden **DM 69.50**

UKW-Taschensuper RT 10
6 AM-, 11 FM-Kreise, 8 Transistoren,
3 Ge.-Dioden **DM 129.50**

Volks-Geigerzähler DM 148.50

Fordern Sie Listen und Kataloge an um unser Angebot kennenzulernen

---

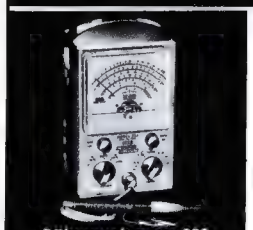
Wer fertigt mechanisch einwandfreie

Tonbandchassis-Geräte

einfachster Bedienung, geeignet für Transistorverstärker?

Angebot erbeten unter Nr. 9085 P an d. Verlag

EICO bietet an:



Röhrenvoltmeter 232
DM 189.–

Röhrenvoltmeter de Luxe
214 DM 249.–

Meßsender 324
DM 195.–

Breitband-Oszillograph
460 DM 499.–

Universal-Oszillograph
425 DM 299.–

Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.–

Grid-Dipmeter 710
DM 189.–

Sinus-Rechteck-Generator 377 DM 199.–

RC-Meßbrücke 950 B
DM 149.–

Vielfach-Meßinstrumente
536 DM 79.50

Signalverfolger 145 A
DM 139.–

Elektronenschalter 488
DM 179.–

ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT

Angegebene Preise sind für Bausätze. Alle Geräte auch betriebsfertig lieferbar (220 V Ausführung)
Fordern Sie bitte unseren neuen Prospekt an

TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 17 44
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Transistoren!

In noch größerer Auswahl!

NF-Transistoren
Fabrikat: TE-KA-DE, garantiert 1. Wahl

	Stück	ab 10 Stück
GFT 20 (wie OC 604)	–.65	–.60
GFT 31/15 (wie OC 76) 15 V mit Kühlschelle	1.15	1.–
GFT 31/30 (wie OC 76) 30 V mit Kühlschelle	1.45	1.30
GFT 31/60 (wie OC 76) 60 V mit Kühlschelle	1.85	1.65
GFT 3108/20 (wie OC 16) 8 W	2.25	2.05
GFT 3108/40 (wie OD 603) 8 W	2.50	2.25

HF-Transistoren
Fabrikat: TE-KA-DE, garantiert 1. Wahl

HF 1 bis 5 MHz	–.65	–.60
HF 2 bis 4 MHz	–.60	–.55
GFT 44 (wie OC 44) bis 15 MHz	1.10	1.–
GFT 43 (wie OC 170) bis 60 MHz	1.45	1.30
GFT 42 (wie OC 171) bis 90 MHz	1.65	1.50

Leistungs-Transistoren
Fabrikat: Siemens

1,2 W ähnlich TF 78	1.45	1.30
8 W ähnlich TF 80/30	1.95	1.75
22,5 W ähnlich AD 104	2.25	2.–

Siemens Silizium-Dioden

Typ BA 103 (6 V; 250 mA)	–.95	–.90
Allzweck-Germanium Dioden	–.20	–.18
HF-Dioden (wie OA 79)	–.25	–.20
Subminiatur-Dioden	–.30	–.27
Kühlschellen für BA 103 o. ähnl.	–.10	

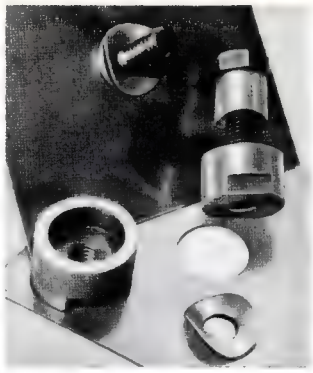
-TX- Industrie-Lötmittel
speziell für Transistoren und Dioden; 30 ccm Flasche 1.35 1.20

Transistor-Luft-Drehko
staubdicht mit Polestyrol-Kappe
2 x 160 pF + Trimmer 2 x 8 pF
mit Feintrieb 2.50 2.25

Unser Angebot ist freibleibend! Kein Versand unter DM 5.-. Versand p. Nachnahme! Verpackung frei!

NADLER Radio-Elektronik GmbH
Hannover, Davenstedter Straße 8, Telefon 448018

REKORDLOCHER



In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-61 mm ⌀, ab 9.10 DM

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Nibelungenstraße 22 · Telefon 67029

Grundig

Telefunken | Philips | Uher | Saba

Tonbandgeräte 1962/63

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte** sowie **sämtliches Zubehör.** Gewerbliche Wiederverkäufer und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK (TB)
Tonbandgeräte - Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803

RADICATOR
Hochwertige Anzeigeinstrumente in Subminiatur-Bauweise

Modell 1

Modell 3

Modell 2

Modell 4

R-101	Abstimm- u. Batteriespannungsanzeiger
F-102	FM-Abstimmanzeiger
V-103	Lautstärkeanz.
A-104	AM-Abstimmanzeiger
SB-105	Stereo-Balance-Anz.
B-106	Batt.-Spannungsanz.
R-201	Klein. Ausf. von R-101
V-203	Klein. Ausf. von V-103
V-206	Klein. Ausf. von V-106
R-301	Größ. Ausf. von R-101
V-303	Größ. Ausf. von V-103
SB-305	Größ. Ausf. v. SB-105
V-403	VU-Anzeiger
SB-405	Nullindikator, Stereo-Balanceanz.

TOYO MUSEN CO., Ltd.
75, Wakabayashi-cho, Setagaya-ku, Tokyo, Japan
Weitere Informationen stehen auf Wunsch gern zur Verfügung

Gute Qualität zu günstigen Preisen

- Verbindungskabel für Tonbandgeräte (Mono-Stereo)
- Verbindungskabel für Lautsprecher
- Mikrofonverlängerungen (Länge nach Bestellung)
- Kabelübertrager für höchste Ansprüche
- Lautsprechersäulen
- Zweitlautsprecher
- Batterie-Verbindungskabel für Kofferradio im Auto sowie alle Sonderanfertigungen von Kabelverbindungen.

RADIO - STOLTE
Elektrotechnische Fabrik Heilbronn-Sonth.
Horkheimerstraße 18

MENTOR-Spezial-Meßgeräte-Knöpfe

in verschiedenen Ausführungen und Größen.
Mit und ohne Zentralbefestigung.
Katalog Nr. 62 auf Anfrage

MENTOR

ING. DR. PAUL MOZAR · Fabrik für Feinmechanik
DÜSSELDORF · KRONPRINZENSTRASSE 119

BERICHTIGUNG

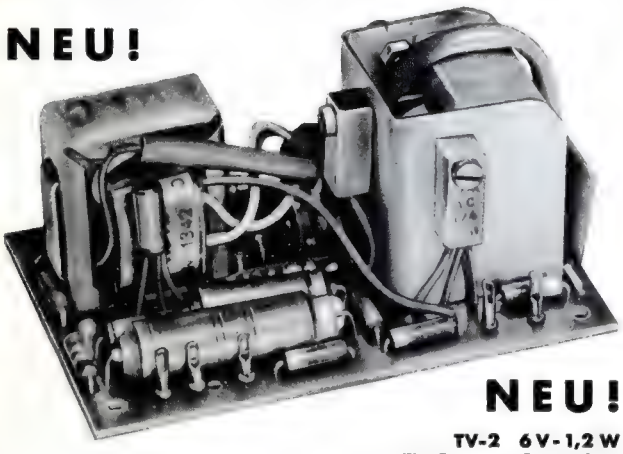
Die zahlreichen Zuschriften auf unser Inserat „EMT-Spezialkabel" in Heft 8/62, Seite 410, dieser Zeitschrift, veranlassen uns, an dieser Stelle nochmals darauf hinzuweisen, daß es dort statt 1 000 Hz richtig

1 000 MHz

heißen muß. Bis zu diesem Wert sind unsere Spezialkabel selbstverständlich HF-dicht. Wir danken für das rege Interesse und bitten, diesen Fehler entschuldigen zu wollen.

ELEKTROMESSTECHNIK Wilhelm Franz KG · Lahr/Schwarzwald

NEU!



NEU!

TV-2 6 V - 1,2 W
TV-2 9 V - 1,8 W
TV-2 12 V - 2 W

DM 38.50 **TRANSISTOREN-VERSTÄRKER**

Ferner: Bausteine für Personen-Rufanlagen, Gegensprechanlagen, Tonruf-Generatoren, Fernsteuerungs-Sender und -Empfänger und Funksprech-Geräte!

Preisliste gratis!

Wiederverkäufer erhalten Rabatt – bei größeren Stückzahlen Mengenrabatt!

RUDOLF REUTER 6342 Haiger-Dillkreis Postfach 104

ROBERT-SCHUMANN-KONSERVATORIUM DER STADT DÜSSELDORF
Direktor: Prof. Dr. Joseph Neyses

Abteilung für Toningenieure

Ausbildung von Toningenieuren für Rundfunk u. Fernsehen, Film und Bühne, öffentliche und private Tonstudios und die elektroakustische Industrie.
Voraussetzungen zum Beginn des Studiums: Abitur, technische und musikalische Begabung (Beherrschung des Klavierspiels bis zur Mittelstufe).
Auskunft, Prospekt und Anmeldung:
Sekretariat Düsseldorf, Fischerstraße 110/a, Ruf 446332

STANNOL

Lötzinn (Blöcke, Stangen, Rand, Draht, Pulver) - Weichlötmasse - Kolophonium-Lötdraht, Radiolötdraht - Lötwasser, Lötpaste (Dosen, Stangen, Spritzen) Lötfinktur - Silberlote - Schlaglote - Hartlötstäbe (massiv und gefüllt) Hartlot- u. Schweißpulver - Hartlötpaste - Lötpinsel - Salmiaksteine - Dauerlöteisen - Elektrodenlötgerät

STANNOL-LÖTMITTELFABRIK WILHELM PAFF WUPPERTAL

MINITEST 1

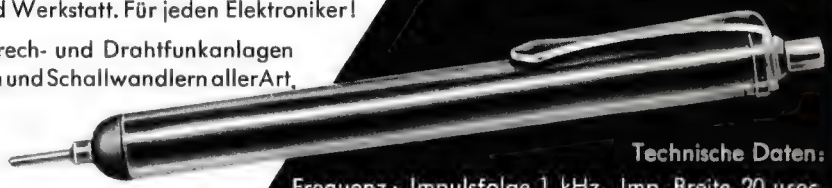
Signalgeber (Transistor-Sperrschwinger) für Betrieb und Werkstatt. Für jeden Elektroniker!

Zum Prüfen von: NF-, ZF- und HF-Verstärkern · Fernsprech- und Drahtfunkanlagen NF-, ZF-, HF-Schwingkreisen, Trafos, Drosseln, Tonköpfen und Schallwandlern aller Art.

Durch Direktversand nur

DM 24.90

Versand durch Nachnahme. Bei Nichtgefallen Geld zurück. Garantie 6 Monate



Technische Daten:
Frequenz: Impulsfolge 1 kHz, Imp.-Breite 20 µsec, Oberwellen bis 50 MHz
Ausgangsspannung: unbelastet 80 V_{ss}
Spannungsquelle: 1,5 V (Stabbatterie)
Magnetisches Streufeld: 150 Oe.
Abmessungen: ⌀ 11 x 130 mm (Kugelschreibergröße)
Gewicht mit Batterie: 25 g

Biwisi KG 7832 Kenzingen/Br. Postfach 48

UHF-TUNER 59.50 mit **Zubehör 69.50**

UHF-BANDANTENNEN Kanal 14–30

5 Elemente	8 El.	12 El.	16 El.	22 El.
nur 14.50	19.50	24.50	39.50	49.50

VHF-BREITBANDANTENNEN Kanal 5–11
4 El. Mast-Mont. **14.95**, desgl. Fenster-Mont. **17.90**

FS-Bandkabel 240 Ω vers. **m –.30** **FS-Schlauchkabel** **m –.50** **FS-Koaxialkabel** 60 Ω **m –.95**

ZUSAMMENSCHALTFILTER f. d. 1. u. 2. Progr. 240 Ω **13.50** **desgl.**, 60 Ω **15.25**

TRENNFILTER, 240 Ω **8.30** 60 Ω **9.95**

TELEFUNKEN-UHF-Heimantenne f. d. 2. u. alle weiteren Progr. SONDERAUSFÜHRUNG als Fernsehleuchte **nur 36.—**

PHILIPS-BOOSTER-Kond. 22 nF/1 300 V St. —.95 10 St. à —.75

AEG-Gleichr. B 250 C, 30/50 **St. 3.25 10 St. à 2.50**

UNIV.-MESSINSTRUMENT 19 Meßber., 0–1 000 V = u. ~, 0–500 mA, 0 bis 10 MΩ, 4 000 Ω/V **69.50**
Ledertasche mit Tragriemen **12.50**

TELEFUNKEN-ZWEIKANAL-STEREO-VERSTÄRKER S 81
Ihr Rundfk.-Gerät in Verbindung mit einem Stereo-Plattenspieler u. zweier Außenlautsprecher wird dadurch zu einer Vollstereo-Anlage, 2 Rö., 1 Tgl., 4 Tasten **nur 59.—**
2 dazupassende perm.-dyn. Lautsprecher, Breitband-System 4 W Stück **nur 27.50**
Satz Tonleitungen 4.90

ISOPHON-Lautspr.-Chassis, 3 W, oval, 130 × 180 mm, Bügel oder Vollmagnet **10.50**

TM 128 KRISTALL-KLEINMIKROFON mit KROKODILKLEMME für Rockaufschlag, ⌀ 40 mm **9.50**

TM 110 DYNAMIC-STAB-MIKROFON, für Hand und Stativ komplett **59.50**

TM 111 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON, 60–12 000 Hz, 200 Ω, f. Ela u. Tonband **64.—**

TM 112 DYNAMIC-STUDIO-MIKROFON, 60–12 000 Hz, 200 Ω, 5/8″ f. Stativ-Gewinde **69.—**

TM 135 REPORTER-DYN., TISCH - MIKROFON, auch als Umhängemikrofon zu verwenden. 120 bis 8 000 Hz, 200 Ω, hochwertig f. Ela- u. Tonbandaufnahmen mit Kabel **57.—**

BODENSTATIV f. obige Mikrofone passend **24.50**

KLEINTEIL-SORTIMENTE aus Industriefertigung f. **WERKSTATT – LABOR – BASTLER**, in durchsichtigem Plastikbehälter mit Deckel. Gr.: 170 × 115 × 60 mm, Fassungsvermögen ca. **500 Widerstände od. Kondensatoren**

100 Styroflex u. keram. Kondens.	**7.95**
250 desgl.	**15.95**
100 Widerst., sort., bis 4 W	**6.75**
250 desgl.	**13.95**
Im Plastikbeutel pro Sort. Abschlag	**1.—**
Plastikbehälter m. Deckel U 200, leer	**1.80**
1000 Teile mit **500 Schrauben + Muttern, Lötösen, Nieten, Scheiben** in Plastikbeutel	**5.95**
25 POTENTIOMETER m. u. o. Schalter	**14.50**
50 DREHKNÜPFE in versch. Größen	**9.50**
100 Feinsicherungen, sortiert	**8.—**
25 St. Hoch- und Niedervoltelkos	**19.50**
RÖHR.-FASSG. Noval – Rimlok – Miniatur Bildrohr – Oktal Stück **—.25** 10 Stück	**2.—**
TRANSISTOR-Wechselsprechanlage, für 2 Sprechstellen mit Batteriebetrieb, 4 Stabbatt., 1,5 V	**98.50**
2adrige Klingelleitung hierzu 1 m	**—.15**

Mindestauftragswert DM 10.—. Vers. p. Nachn. und Vers.-Spes. Fordern Sie Liste T 28.

TEKA 8452 HIRSCHAU/Opf., Abt. F 14

SONDER-ANGEBOT

für ausgesprochene
Musikliebhaber
Hochleistungs-Stereo
Konzert-Truhe

mit Spitzenrundfunkgerät der Luxusklasse. Herrlicher Klang - extrem guter Fernempfang. Zwei Schubfächer für Schallplatten, bzw. Tonbandgeräteeinbau - 10 Röhren - 19 Kreise - Zweikanal-Endstufe - 10 Watt Ausgangsleistung.

Blaupunkt-Philadelphia bisher **975.-** jetzt **698.-**
Nachhalleinrichtung + 100.-

Mit voller Werksgarantie. Nachnahme-Anzahlung 100.-, Monats-Rate 30.-
Postkarte genügt an

RadioFreytag Karlsruhe, Karlstr. 32 und Rheinstraße 6; Pforzheim, Bretten, Baden-Baden

---

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

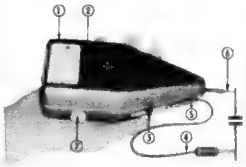
mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe.
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
GÜNTERING, POST HECHENDORF, PILSENSEE/OBB.

FUNKE-Picomat

ein direkt anzeigender Kapazitätsmesser zum **direkten** Messen kleiner und kleinster Kapazitäten von unter 1 pF bis 10000 pF. Transistorbestückt. Mit eingebautem gasdichten DEAG-Akku und eingebauter Ladeeinrichtung f. diesen. Prosp. anfordern!



Röhrenmeßgeräte, Oszillografen, Röhrenvoltmeter mit Tastkopf usw.

MAX FUNKE K.G. Adenau/Eifel
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Wir haben für Sie

das ideale

PRÄZISIONS-TONBANDGERÄTECHASSIS

herausgebracht.
Für

INDUSTRIE und **AMATEURE**

nur mechanisch, komplett mit hochwertigen Tonköpfen, Abdeckplatte, Tonmotor usw.

Fordern Sie von uns Unterlagen an.

THALESWERK GmbH
Rastatt/Baden, Postfach 345

METALLGEHÄUSE

für Industrie und Bastler

PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA · CLAUSSTR. 4-6

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von 2 VA bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 10 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83

Lehrgang ELEKTRONIK u. REGELUNGSTECHNIK

Vortragsreihe mit praktischen Übungen im Gebäude der Staatl. Ingenieurschule für Maschinenwesen Duisburg, Bismarckstraße 81.

Dauer: 2 Semester, Beginn 1. 10. 1962, Vorbildung: Technikerprüfung, Meisterprüfung oder ähnliche im Fach Elektrotechnik.

Anmeldung u. Auskunft: Fördererverein „Unsere Duisb. Hüttenschule e. V.", Duisburg, Bismarckstr. 81

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik

durch Christiani-Fernkurse Radiotechnik und Automation. Je 25 Lehrbriefe mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. 800 Seiten A 4, 2300 Bilder, 350 Formeln. Studienmappe 8 Tage zur Probe mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani Konstanz Postfach 1952

Multi-Dipper (Grid-dip-meter)

Frequenzbereich: 1,5 bis 120 MHz	DM 121.50
dto. als Bausatz	DM 84.50
Hi-Fi-Stereo-Verstärker	ab DM 92.–

Fordern Sie bitte Spezialprospekte an

Technik-Versand, Bremen 17/b – Telefon 30 04 13

Reparaturen

in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER

A. Wesp
SENDEN / Jller

AMERIKANISCHE STECKERTYPEN ab Lager

PJ 054	PJ 055	PJ 068
JJ 026	JJ 033	JJ 034
JJ 133	JJ 134	SO 239
M 359	PL 258	PL 259
U77/U	U79/U	

u. andere Typen nach Versorgungsnummern.

ELOMEX Prien a. Chiemsee
Seestraße 6

Metall, Elektro, Holz, Bau

TAGES-KURSE

Volksschüler in 22 Wochen

Techniker u. Werkmeister

anerk. Zeugnis u. Diplom

TEWIFA - 7768 Stockach

SONDERANGEBOT

Oszillographen, Y-Verstärker 0 - 10 MHz, 0,1 V pro cm, 9stuf. Eingangsabschwächer Zeitbasis 0,12 Hz - 500 kHz, 7fache Dehn. X-Verstärker 2 Hz - 400 kHz.

Preis: Je DM 328.–, nur solange Vorrat reicht.

TELCO GmbH, Baldham bei München
Postf. 9, Telefon: Zorneding (0 81 06) 83 92

● KAUFE ●

Inventur-Rest- und Lagerposten z. B.:
Radio - Elektromaterial
Röhren, bes. ECH 11, EF 11, LS 50, RL 12, P 10, VCL 11,
Lautsprecher Chassis
Verstärker

TEKA, 845 Amberg/Opf.

Funksprechgeräte

Wechselsprechanlagen
2stellig - mehrstellig
Ringsprechanlagen
Meßgeräte
Kleintonbandgeräte
Batterien
Batterieladegeräte

Siegfried Busse, Import
Wuppertal-E, Fach 2664

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Fernsehgeräte 1961-62
Waschautomaten 1962
Kühlschränke 1962

Es lohnt sich für jeden Wiederverkäufer unsere Sonder-Angebote anzufordern.

TH. ESCH Radio-Großh. 4054 Lobberich

---

1 POSTEN WYGE-MÜNZ-ZEITAUTOMATEN

Spieldauer 90 Min.
neuwertig günstig
abzugeben.
Boxschallpl. gesucht.

WERCO
8452 Hirschau/Opf.

Schaltungen

Fernsehen, Rundfunk,
Tonband. Eilversand.

Ingenieur Heinz Lange
Berlin-Charlottenbg. 1
Otto-Suhr-Allee 59

Techniker in Übersee

Wir beschaffen für Sie

Bauelemente, Geräte, Informationen für Radio Fernsehen Phono Foto

telectro components gmbh Bremen POB 1141

Tonbandgeräte-Chassis in Qualitäts-Ausführg.

für 4,75 und 9,5 cm Bandgeschwindigkeit für Industrie und Bastler. Ferner liefere ich Spezial-Chassis in kleineren und größeren Stückzahlen nach Zeichnung oder Angaben für elektrische Impuls- und Zeichengeber in jeder Bandgeschwindigkeit für Netz u. Batteriebetrieb.

MAX MÜLLER 755 Rastatt, Postfach 292

Flach-Gleichrichter Klein-Gleichrichter

liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin - Charlottenburg 4
Giesebrechtstr. 10
Telefon 32 21 69

Gleichrichtersäulen und Transformatoren in jeder Größe, für jeden Verwendungszweck: Netzgeräte, Batterieladung, Steuerung

MAIER
EISLINGEN/FILS

Fordern Sie unsere neuen

Sonderlisten

an über
Röhren
Transistoren
Meßgeräte
Schwingquarze
KW-Teile

Radio FERN ELEKTRONIK
ESSEN, Kettwiger Str. 56

Reparaturkarten TZ-Verträge

Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert

„Druvela"
DRWZ., Gelsenkirchen 4

Spezial-Werkstätte im Raume **Nürnberg** übernimmt

Fernseh-Kundendienst

Reparatur und Wartung elektronischer Geräte sowie Antennenbau.
Eigene Service-Fahrzeuge vorhanden.
Zuschriften unter Nr. 9088 S

Gedruckte Schaltungen

fertigt an

G. Glasse
Ätz. und Damaszierei
Solingen W.,
Weyerstr. 266
Ruf 29 26 56

Tonbandgeräte und Tonbänder

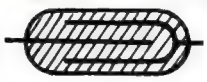
liefern wir preisgünstig. Bitte mehrfarbige Prospekte anfordern.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert

H. Kunz KG
Gleichrichterbau
Berlin-Charlottenburg 4
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69



GEIGER-MÜLLER
ZÄHLROHRE

Liste frei
SIEGERT-ELEKTRONIK
BAYREUTH · Leuschnerstr. 48

Zu verkaufen

1 Ferrophon Type IIIc/3 - ZV III/L, 1 Ferrophon Type IIIc/3, 2 Mikrophone U 47 TELEFUNKEN mit Netzgeräten, Verbindungskabel und Stativen, 1 sechzehnstellige TELEFUNKEN-Gegensprechanlage mit zwei Gegensprechstellen und Kabel.

Verlag Friedrich Bischoff, 6 Frankfurt/Main,
Sophienstraße 75, Musikalienabteilung

Gelegenheitsposten Elektronenröhren und Transistoren kauft laufend:

THIEL-ELEKTRONIK
München 15
Lindwurmstraße 1/1
Telefon 59 31 41

Ingenieur Wolfg. Brunner

Kelkheim/Taunus
Im Herrenwald 25

sucht laufend Röhren und Halbleiter aller Art bei schnellster Erledigung und bittet um Ihr Angebot.

KOBLENZ Rundfunk-Fernseh-Fachgeschäft

mit Inventar u. Warenbestand, großer Kundenstamm, 100 qm Laden zu verkaufen.

Angebote unter 9091 W

Rundfunk-Fernseh-Elektro-Fachgeschäft

im Zentrum süddeutscher Stadt, neu renoviert, an Fachmann zu verpachten. Umsatz 1961 über DM 200 000.

Zuschriften unter 9090 V

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.80	PC 88	4.90	PL 83	2.45
ECH 81	2.45	PCC 88	4.50	PY 81	2.75
EL 34	6.90	PCL 81	3.30	PY 82	2.80
EY 86	3.75	PL 36	5.—	PY 83	2.85
PC 86	4.70	PL 81	3.50	PY 88	3.95

Katalog kostenlos - Versand Nachnahme

Heinze, Coburg, Fach 507

SABA Telerama-Projektionsempfänger

mit Silberwand und Fernsteuerung gegen 50 % des Neuwertes abzugeben.

Angebote an:
Dr.-Ing. Jovy
Leer/Ostfriesland
Postfach 167

Wir haben noch Kapazität frei

in Schalt- u. Montagearbeiten von elektrotechnischen Geräten aller Art sowie in der Herstellung feinmechanischer Bauteile u. Geräte.

Zuschriften erbeten unter Nr. 9087 R an den Verlag

MESSGERÄTEBAU · GMBH
WERK MEMMINGEN

und

ROHDE & SCHWARZ
AUSSENSTELLE MEMMINGEN

suchen

Ingenieur (HTL)

für die Konstruktion fahrbarer Funksende- und Empfangs-Anlagen,

Ingenieure (HTL)

für Sender-, Empfänger- und Meßgeräte-Prüffelder,
für Lenkung und Überwachung der mechanischen und elektrotechnischen Fertigungsabteilungen,

Elektro-Techniker und Elektro-Mechaniker

mit Kenntnissen auf dem Gebiet der Hochfrequenztechnik für Fertigungsabteilungen und Prüffelder.

Wir bitten, schriftliche Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Angabe von Gehalts- und Wohnungswünschen an unser Werk Memmingen zu richten.

MESSGERÄTEBAU · GMBH · MÜNCHEN

894 Memmingen / Allgäu

RIEDBACHSTRASSE 58 · POSTFACH 92

Die Rheinische Braunkohlenwerke, Aktiengesellschaft, Gruppe Nord,

sucht für Ihre Funk- und Telefonwerkstatt versierten

FUNKMEISTER

der mit allen Arbeiten an Telefon- und Industrie-Funk-Anlagen vertraut ist und die selbständige Leitung einer gut eingerichteten Telefonwerkstatt übernehmen kann. Bei der Beschaffung einer Wohnung sind wir behilflich. Schriftliche Bewerbung mit selbstgeschriebenem Lebenslauf und Gehaltsansprüchen bitten wir zu richten an:

Rheinische Braunkohlenwerke, Aktiengesellschaft, Gruppe Nord, Verwaltung Neurath,
4049 Neurath Bez. Düsseldorf

PHILIPS

Wir suchen

GRUPPENLEITER

für unser

KONSTRUKTIONSBÜRO

Für diese vielseitige und verantwortungsvolle Aufgabe kommen Herren mit langjähriger Erfahrung in ähnlicher Tätigkeit in Frage, die in der Lage sind, weitgehendst selbständig mit einer Konstruktionsgruppe die mechanische Entwicklung von Fernsehgeräten zu übernehmen.

Wir bieten die Vorzüge eines modernen Betriebes und geben bei der Wohnraumbeschaffung jede mögliche Hilfe.

Schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Angabe des frühesten Eintrittstermins erbeten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Personalabteilung, 415 Krefeld-Linn

BODENSEEWERK
Perkin-Elmer & Co GmbH Überlingen (Bodensee)
Ingenieur-Büro Frankfurt (Main)
Schöne Aussicht 16, Telefon 2 34 87

Wir suchen für
unsere Kundendienstabteilung mehrere

Service-Ingenieure

für den Außendienst.

Den Herren soll die Betreuung unserer optisch-elektronischen Präzisionsgeräte übertragen werden.

Wenn Sie die Grundlagen der Elektronik wirklich beherrschen, sich den notwendigen Idealismus bewahrt haben, eigene Verantwortung und große Selbständigkeit nicht scheuen, dann wenden Sie sich bitte, zunächst mit Kurzbewerbung, an die obige Frankfurter Adresse.

Vergütung nach Übereinkunft. Werkswagen steht zur Verfügung, eigener PKW kann gegen Vergütung benutzt werden.

Rundfunktechniker

für den Bau elektronischer Geräte in Forschungslaboratorien gesucht.

Physikalisch-Technische Bundesanstalt Abt. VI
Braunschweig
Bundesallee 100

Führendes Fachgeschäft sucht zum baldmöglichen Eintritt einen erfahrenen

Rundfunk-Fernsehtechniker als Werkstattleiter in Dauerstellung!

Geboten wird:
Angenehmes Betriebsklima, gutes Gehalt!

Radiohaus Gerhard Wohllebe, Heiligenhafen (Ostseebad), Ruf 280

Zuverlässiger

Rundfunk-Fernsehtechniker-Meister

mit guten Umgangsformen, der mit allen in einem Einzelhandelsgeschäft anfallenden Arbeiten vertraut ist, Gehilfen in schwierigen Fällen beraten und auch Lehrlinge anleiten kann, von mittlerem Fachgeschäft im Raume Hamburg, in Vertrauensstellung gesucht. Gehalt nach Vereinbarung. Wohnraum wird beschafft.
Zuschriften unter Nr. 9082 L erbeten.

Führendes Fachgeschäft im Siegkreis sucht zum baldmöglich. Eintritt einen erfahrenen

Rundfunk- und FS-Meister

Geboten wird gutes Gehalt und Dauerstellung.

Bewerbungen unter Nr. 9061 L erbeten

Entwicklungsingenieur

in ungekündigter Stellung in namhafter Firma mit 10jähriger Labortätigkeit (Elektronik u. Nachrichtentechnik) sucht neuen Wirkungskreis bei Behörde oder Industrie.

Angebote unter Nr. 9086 Q an den Franzis-Verlag

Suche

WERKSVERTRETUNG

eines Fabrikates der Rundfunk-, Fernseh- oder Elektroindustrie.
Lagerräume pp. vorhanden.
Raum: Bremen, Teile Niedersachsens.
Gegebenenfalls auch Tätigkeit im Angestelltenverhältnis. Langj. Verkaufserfahrg.
Angebote unter Chiffre 9084 N, Franzis-Verlag

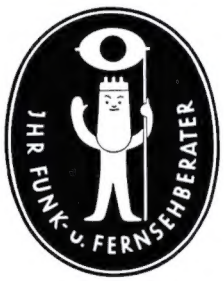
Fernseh-Elektro-Kaufmann und Techniker

42 Jahre, sucht Stellung oder Vertret. evtl. mit Auslieferungsl. Kapital und Kraftfahrzeug vorh.

Angebote unter 9089 T

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
München-Solln
Spindlerstraße 17



Eine helle Freude

ist es, in unseren modern eingerichteten Werkstätten zu schaffen. Wir sind bekannt für besten Kundendienst und entsprechend großzügig eingerichtet. Ein

Fernseh-Techniker

kann bei uns d i e Stellung seines Lebens finden. Sie haben die Wahl zwischen Innen- oder Außendienst (Kundendienstwagen). Wir müssen im Interesse unserer Kunden beste Leistungen verlangen und bezahlen – nach Bewährung – entsprechend. Sie finden ein angenehmes Betriebsklima, günstige Freizeitregelung und zeitgemäße Vergünstigungen. Wir sind das führende Fachgeschäft in einer herrlich gelegenen Großstadt am Rande des Schwarzwaldes. Für einen wirklich guten Mitarbeiter besorgen wir auch gerne schönes Zimmer oder Wohnung. Wer tüchtig ist, kann bei uns

vorankommen.

Kurze Bewerbung genügt. Schreiben Sie bitte unter „Dauerposten" an den Verlag 9083 M

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio - Fernsehtechniker, 38 J., verh., Rheinländer, Führersch. Kl. III, in ungekündigter Stellung, mit langj. Reparaturpraxis, auch im Verkauf versiert, sucht ausbaufähige Dauerposit. Vertrauensstellg., wo spät. Geschäftsübernahme möglich, bevorzugt. Wohnungsvermittlung erwünscht. Angebote unter Nr. 9097 E

Rundfunktechniker, 28 J., verh., in ungekündigter Stellung als Prüffeldleiter tätig, sucht n. Wirkungskr. Angebote unt. Nr. 9093 Z

VERKAUFE

Verkaufe: Grundig TK 60, Stereo Halbspur + Mikro GBM 125 für 600.– DM. Zuschr. unt. Nr. 9100 H

8-mm-Schmalfilme, Micky-Maus und andere, preisgünstig, 219 Cuxhaven, Postfach 515

Nordmende-Wobbler UW 958 mit Zubeh., neuwert., f. 380 DM. H. Bock, 646 Gelnhausen, Postfach 211

2 Studiolaufwerke ähnl. T 9, Flachbahnregler, Kasettenverstärker, Kondensatormikrofon und vieles Zubehör gegen Gebot. Zuschriften unter Nr. 9096 D erbeten

Nordmende - Wobbelsender Typ UW-958 wie neu, kpl. f. 350 DM z. verkauf. Zuschrift. unt. Nr. 9099 G

7 Feldfernsprech. in betriebsbereitem Zustand u. ein Amtsanschluß (Wehrmachtsger.) geg. Angeb. Evtl. geg. Wechselrichter 6 oder 12 V/220 V~ zu tausch. Zuschr. u. 9092 X

Hi-Fi-Verst. 16 W, Flachbauw., 4 Eing., mischb. 230 DM. Zuschr. u. 9098 F

2 Transistor-Handfunksprechgeräte, neuw. betriebsf. 125 DM/Stck.; 1 drahtl. Mikrof., Telefunken „Mikroport" neu, 235 DM (statt 330); 1 Lichtm. Galv. H&B HLM 3 neuw., 495 DM (statt 930 neu); 1 Teleskop f=800/60 neuw., 320 DM (Neupreis 530); 1 Orholux a. Anfr. (evtl. Tausch geg. Newton-Spiegel o. Refraktor); 2 UKW-Sende-Empfg. 144 MHz, quarzgest. 195 DM/Stück. Erz, 555 Bernkastel-Kues, Postfach 136

2 m RX DM 130.–, T 14 DM 60.–. DJ 3 IY

Verkaufe Philips RK 80, fast neuwertig, für 500 DM. Neupreis: 989 DM. Eventuell dazu passende Stereo - Mikrofonanlage aus zwei jap. DM-14-Mikrofonen zu 50 DM. Burckhart Karlheinz, 6655 Waldmohr, Breitenbacherstraße 11

SUCHE

Suche US-Buch der Stock-Nummern - Aufschlüsselung für Nachrichtengeräte u. Material d. Army. Angeb. unt. Nr. 9095 B

VERSCHIEDENES

Radio - Fernseh - Elektro-Geschäft, ca. 70 qm, eingeführt, seit 1949 in München, Verkehrszentrum Schwabing, mit Werkst., Miete 165 DM einschl. Zentralheizg., Neub., Telefon u. 3-Zimmmerwohnung, ca. 60 qm, Miete 60 DM, abzugeben für 35 000 DM, mit Kundenstamm. Ruf: München 36 05 46. Zuschriften unter Nr. 9094 A

COLLINS RADIO CO. GMBH

Postamt Flughafen, Frankfurt/Main

ELECTRONIC TECHNICIANS

We offer

- Employment with German subsidiary of leading American Electronics Company.
- Opportunity to become familiar with latest Airborne Navigation and Communications Equipment.
- Opportunity to become familiar with latest Amateur, Ground Communications and Data Processing Equipment.

We require

- A sound knowledge of Electronics.
- Basics of the English language.

Write soon giving your qualifications and earliest starting date.

HEERING-VERLAG | *Verlag der Fotoliteratur*

FOTO-MAGAZIN

Die deutsche Fotozeitschrift von Weltgeltung. Repräsentativ – maßgebend – international – umfassend. Chefredakteur: Prof. Dr. Otto Croy. Monatlich etwa 100 Seiten, Großformat 23×29 cm. Durchgehend Kunstdruck mit sehr vielen, teils mehrfarbigen Abbildungen. Je Heft 2.50 DM.

FOTO-BÜCHER

Hans Windisch	Neue Foto-Schule I · Technik	250. Tsd.	14.80 DM
Hans Windisch	Neue Foto-Schule II · Gestaltung	110. Tsd.	12.80 DM
Hans Windisch	Neue Foto-Schule III · Farbenfotografie	110. Tsd.	22.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Fototechnik mit allen Registern	7. Tsd.	24.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das fotografische Porträt	42. Tsd.	19.80 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Vergrößern mit allen Finessen	65. Tsd.	16.80 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Alles über Nahaufnahmen	12. Tsd.	22.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Reproduktion und Dokumentation	5. Tsd.	22.— DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das „Hobby"-Blitzbuch	10. Tsd.	9.80 DM
Kisselbach/Scheerer	Fotokurs in Farbe	20. Tsd.	11.80 DM
Theo Kisselbach	Dunkelkammer-Handbuch	12. Tsd.	19.80 DM

KAMERA-BÜCHER

Prof. Dr. Otto Croy	Die Contaflex mit allen Möglichkeiten	30. Tsd.	18.60 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das Contax-Buch	30. Tsd.	14.80 DM
Prof. Dr. Otto Croy	Das Retina-Buch	45. Tsd.	18.60 DM
Friedrich-W. Voigt	Das Edixa-Buch	15. Tsd.	19.80 DM
Friedrich-W. Voigt	Novoflex-Taschenbuch	5. Tsd.	9.80 DM
Theo Kisselbach	Das Leica-Buch	30. Tsd.	24.— DM
Rolf Kasemeier	Kleine Minox – Große Bilder	18. Tsd.	9.80 DM
Dieder Renner	Paxette-Taschenbuch	5. Tsd.	5.80 DM
Dieder Renner	Silette-Taschenbuch	10. Tsd.	9.80 DM
Gerhard Haufler	Filmen – aber richtig! Band I: Grundlagen	20. Tsd.	14.80 DM
	Band II: Finessen	12. Tsd.	16.80 DM

BILDBÄNDE

Dr. Heinz Woltereck	Dem Leben auf der Spur	5. Tsd.	26.80 DM
Peter Basch	Der Akt in Licht und Schatten	17. Tsd.	24.— DM
Prof. Dr. Tratz	Tiere der Berge	5. Tsd.	19.80 DM
Heinrich Harrer	Meine Tibet-Bilder	20. Tsd.	19.80 DM
Fischer–Woltereck	Pirsch ohne Büchse	23. Tsd.	26.80 DM

ZEITSCHRIFTEN

Foto-Magazin die große deutsche Foto-Zeitschrift von Weltruf, monatl. 80–120 Seiten, je Heft 2.50 DM

Fotopost Zeitschrift der Amateurfotografie mit den Nachrichten des VDAV, monatl. 52–64 Seiten, je Heft 1.50 DM

Klick die Zeitschrift für den unbeschwerten Amateur, monatlich 48–64 Seiten, je Heft 50 Pf.

Film-Kreis eine europäische Zeitschrift für Freunde des Films, monatl. 68–74 Seiten, je Heft 2.50 DM

film mit die Zeitschrift für den unbeschwerten Filmamateur, zweimonatl. 52 Seiten, je Heft 50 Pf.

Ton-Magazin eine Zeitschrift für die Freunde von Tonband, Schallplatte und Vertonung, zweimonatlich 68–84 Seiten, je Heft 2.50 DM

Die hohen Auflagen zeigen Beliebtheit und Erfolg der Heering-Fotoliteratur. Alle Bücher sind im guten Fachhandel erhältlich.

Heering-Verlag · München 25

E. BLUM KG
EMT
ENZWEIHINGEN
WATTENSCHEID
Stanz- und Preßteile für Motoren und Transformatoren
Vertretungen:
Belgien, Firma Mavera, M. Verkinder, Berchem-Bruxelles, 30, Ave. S. de Moranville, Tel. 25 33 64
Dänemark, E. Friis Mikkelsen AS., Kopenhagen, Vermlandsgade 71, Tel. Sundby 66 00
Holland, E. Blum KG., Aerdenhout, Generaal Spoorlaan 16, Tel. 2 64 38
Italien, Sisram S. P. A., Corso Matteotti, Torino/Italia, Tel. 4 78 04
Österreich, Josef Mathias Leeb, Wien, Stubenring 14, II/4, Tel. 52 99 47
Schweden, Erbings, Stockholm C, Svea-vägen 17, Tel. 0 10—23 18 85
Schweiz, Wettler & Frey, Küsnacht-Zürich, Fähnlibrunnenstraße 14, Tel. (051) 90 55 70.